

2024



**ESTUDIO DE IMPACTO  
AMBIENTAL (EsIA) DEL  
PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO  
REMOLINOS Y LA PLANTA DE  
HIBRIDACIÓN SOLAR  
FOTOVOLTAICA REMOLINOS,  
UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS  
DE RUEDA DE JALÓN y  
LUMPIAQUE DE LA PROVINCIA  
DE ZARAGOZA**

**PROMOVIDOS POR ENERGÍAS RENOVABLES  
DE ORMONDE 48, S.L.**

## ÍNDICE1

---

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. ANTECEDENTES .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	1
1.3. CONTEXTO ADMINISTRATIVO Y LEGAL .....	10
1.4. EQUIPO REDACTOR .....	12
2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS.....	13
2.1. OBJETO DEL PROYECTO.....	13
2.2. UBICACIÓN Y ORGANISMOS AFECTADOS .....	13
2.2.1. Localización .....	13
2.2.2. Superficie Ocupada .....	15
2.2.3. Relación de organismos afectados.....	16
2.3. ENERGÍA PRODUCIDA .....	16
2.3.1. Parque solar fotovoltaico .....	16
2.3.2. Parque eólico .....	17
2.3.3. Producción de energía .....	17
2.4. DESCRIPCIÓN BÁSICA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO. ESTRUCTURAS SUPERFICIALES .....	18
2.4.1. Aspectos generales .....	18
2.4.2. Módulos fotovoltaicos .....	19
2.4.3. Estructura Soporte de Módulos .....	19
2.4.4. Inversores.....	20
2.4.5. Centro de transformación.....	21
2.4.6. Optimización de distancia entre estructuras y estudio de sombras .....	22
2.4.7. Infraestructura eléctrica.....	22
2.4.8. Obra civil .....	25
2.5. DESCRIPCIÓN BÁSICA PARQUE EÓLICO. ESTRUCTURAS SUPERFICIALES .....	38
2.5.1. Aerogeneradores .....	38
2.5.2. Protección de los aerogeneradores .....	40
2.5.3. Torre de medición de parque.....	40
2.5.4. Instalaciones complementarias.....	41
2.5.5. Obra civil y estructuras.....	42
2.5.6. Infraestructura eléctrica.....	57
2.5.7. Medidas previstas de protección contra incendios.....	62
2.5.8. Desmantelamiento de instalaciones .....	62
2.6. EVACUACIÓN ENERGÍA .....	62
2.6.1. Parque solar fotovoltaico .....	62
2.6.2. Parque Eólico.....	63
2.7. CRONOGRAMA.....	64
3. PRINCIPALES ALTERNATIVAS Y ANÁLISIS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS.....	65
3.1. ANÁLISIS ALTERNATIVAS.....	65
3.1.1. Nivel 1. Ubicación de la poligonal .....	65
3.1.2. Nivel 2. Ubicación de la poligonal más adecuada .....	67
3.1.3. Resultados.....	69
3.2. DESCRIPCIÓN ALTERNATIVAS Y COMPARATIVA .....	72
3.2.1. Alternativa 0.....	72
3.2.2. Alternativa 1 PSFV.....	73
3.2.3. Alternativa 2 PSFV.....	74
3.2.4. Alternativa 3 PSFV .....	74
3.2.5. Alternativa 1 Parque eólico.....	74
3.2.6. Alternativa 2 Parque eólico.....	74

3.2.7. Alternativa 3 Parque eólico .....	75
3.2.8. Comparativa entre las alternativas 1, 2 y 3 PSFV y PE y la evolución previsible en caso de no actuación.....	75
4. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO .....	82
4.1. LOCALIZACIÓN Y TOPOGRAFÍA.....	82
4.2. MEDIO ABIÓTICO .....	85
4.2.1. Caracterización climática .....	85
4.2.2. Calidad del aire.....	88
4.2.3. Hidrología e hidrogeología .....	88
4.2.4. Características geológicas y geomorfológicas .....	89
4.3. MEDIO BIÓTICO.....	93
4.3.1. Usos del suelo .....	93
4.3.2. Vegetación y usos del suelo. Caracterización de la flora y de las formaciones vegetales .....	93
4.3.3. Caracterización de las comunidades faunísticas .....	105
4.3.4. Descripción de los procesos ecológicos clave y servicios ecosistémicos .....	116
4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE INTERÉS O PROPIEDAD PÚBLICA .....	123
4.4.1. Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 .....	123
4.4.2. Montes de Utilidad Pública .....	123
4.4.3. Afecciones al Dominio Público Pecuario .....	123
4.4.4. Dominio público hidráulico .....	124
4.4.5. Zonas de servidumbre de carreteras y ferrocarril.....	124
4.5. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE. UNIDADES PAISAJÍSTICAS.....	124
4.5.1. Región y unidades de agrupación del paisaje .....	124
4.5.2. Dominios de paisaje según relieve .....	124
4.5.3. Calidad y fragilidad de paisaje (regional y unidad del paisaje).....	125
4.5.4. Visibilidad de Paisaje .....	126
4.5.5. Aptitud del paisaje .....	128
4.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	131
4.6.1. Usos del suelo .....	131
4.6.2. Población y poblamiento.....	131
4.6.3. Sectores de actividad económica.....	132
4.6.4. Actividad cinegética .....	135
4.6.5. Conclusiones .....	136
4.7. RIESGOS AMBIENTALES.....	137
4.7.1. Riesgos geológicos y geomorfológicos .....	137
4.7.2. Riesgos tecnológicos .....	138
4.7.3. Tectónico y sismológico .....	138
4.8.4. Riesgos climáticos .....	139
4.8.5. Riesgo de incendios forestales.....	139
4.8. RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y MEDIOAMBIENTAL .....	142
5. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS Y VALORACIÓN DE LAS INTERACCIONES ENTRE ESTAS Y LOS ELEMENTOS DEL MEDIO.....	144
6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO.....	150
6.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	150
6.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS .....	157
6.2.1. Impactos sobre la Unidad atmósfera .....	159
6.2.2. Impactos sobre la Unidad Geología y Geomorfología.....	163
6.3.3. Impactos sobre la Unidad Suelos .....	167
6.3.4. Impactos sobre la Unidad Aguas .....	170
6.3.5. Impactos sobre la Unidad Vegetación y Usos del Suelo.....	172
6.3.6. Impactos sobre la Unidad Fauna .....	175
6.3.7. Impactos sobre las Figuras de protección ambiental y bienes de dominio público .....	181
6.3.8. Impactos sobre la Unidad Paisaje .....	185

6.3.9. Impactos sobre la Unidad Población.....	189
6.3.10. Impactos sobre la Unidad Economía.....	189
6.3.11. Resumen valoración de impactos sin medidas preventivas y correctoras.....	193
7. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.....	196
8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS .....	197
8.1. MEDIDAS CORRECTORAS, PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS PARA LOS DIFERENTES IMPACTOS AMBIENTALES .....	197
8.1.1. Medidas para prevenir, corregir o compensar los impactos ambientales previstos sobre el medio abiótico.....	197
8.1.2. Medidas para prevenir, corregir o compensar los impactos ambientales previstos sobre el medio biótico .....	200
8.1.3. Medidas para prevenir, corregir o compensar los impactos ambientales previstos sobre el resto de factores ambientales.....	204
8.1.4. Impactos ambientales sobre el medio socioeconómico .....	205
8.1.5. Patrimonio cultural y Paleontológico .....	206
8.1.6. Resumen valoración de impactos con medidas preventivas y correctoras .....	206
8.1.7. Resumen medidas preventivas y correctoras .....	210
8.2. PRESUPUESTOS DE MEDIDAS CORRECTORAS.....	216
9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	217
9.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	217
9.2. FASE DE EXPLOTACIÓN .....	225
9.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS AL CESAR LA ACTIVIDAD .....	226
9.4. PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	226
10. VALORACIÓN GLOBAL DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO .....	228
11. BIBLIOGRAFÍA .....	232
12. ANEXOS.....	235

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

El presente proyecto se ubica en el sector occidental de la provincia de Zaragoza, en el límite de las comarcas del Campo de Borja y Valdejalón. Más en concreto, el parque solar fotovoltaico (PSFV) Remolinos, y tres aerogeneradores correspondientes al parque eólico (PE) proyectado se ubican en los Términos Municipales (T.M.) de Rueda de Jalón y Lumpiaque.

ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 48, S.L., con N.I.F. B- 88154182, es una sociedad cuyo objeto es la producción, venta, almacenamiento y comercialización de energía eléctrica y térmica de origen renovable, así como la explotación y desarrollo de proyectos relacionados con energías de origen renovable (eólica, fotovoltaica y de cualquier otro tipo), a cuyo efecto está promoviendo el presente proyecto.

ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 48, S.L., proyecta promocionar el Parque Eólico Remolinos, en los términos municipal de Rueda de Jalón y Lumpiaque en la provincia de Zaragoza, y el Parque Solar Fotovoltaico de Hibridación Remolinos, en el término municipal de Lumpiaque, en la provincia de Zaragoza.

Este proyecto desarrollado por ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 48, S.L., quiere llevarse a cabo en Aragón con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos eólicos y solares de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 48, S.L. quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables.

La evacuación de energía de la planta y los aerogeneradores se realizará a través de las correspondientes líneas eléctricas subterráneas. Esta energía, sumándose al resto de energía generada por el resto de instalaciones descritas en el resto de proyectos correspondientes al nudo “los Leones”, de características semejantes a las de este proyecto, sería evacuada a una misma subestación eléctrica (Casablanca 220 /30 kV), a partir de la cual se transmitiría la energía a una Línea Aérea de Alta Tensión, la cual es objeto de un proyecto y Estudio de Impacto Ambiental propio. Junto a este son un total de 8 proyectos de energía híbrida, promovidos por este mismo promotor, además de por IPC.

### 1.2. JUSTIFICACIÓN

La demanda mundial de energía es cada vez mayor, como lo es la preocupación por la protección del medio ambiente y la calidad de vida. En este escenario, se buscan nuevas fuentes de energía limpias y renovables eficaces que garanticen el abastecimiento y sin connotaciones negativas.

La energía que proporcionan el Sol y el viento resultan una alternativa a las fuentes de energía convencionales. Se utilizan para este fin las más recientes tecnologías desarrolladas, siempre bajo el criterio de un máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

Este tipo de proyectos, presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO<sub>2</sub> y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

A continuación, se realiza una justificación del proyecto desde diferentes criterios y la compatibilidad con los objetivos de los mismos.

### Plan Comunitario

A nivel comunitario, los países de la Unión Europea acordaron un marco de trabajo para el año 2030 en cuanto a clima y energía, incluyendo objetivos respectivos a emisiones de gases de efecto invernadero, energía renovable, eficiencia energética, e interconexiones de electricidad. Esto se propone con el objetivo de asegurarse un suministro de energía segura y sostenible, así como alcanzar el objetivo de reducción de gases de efecto invernadero para el año 2050. Todo ello de acuerdo con el siguiente esquema (Comisión Europea, 2018).



Marco para la energía y el clima – objetivos principales acordados. Fuente. Comisión Europea (2018)

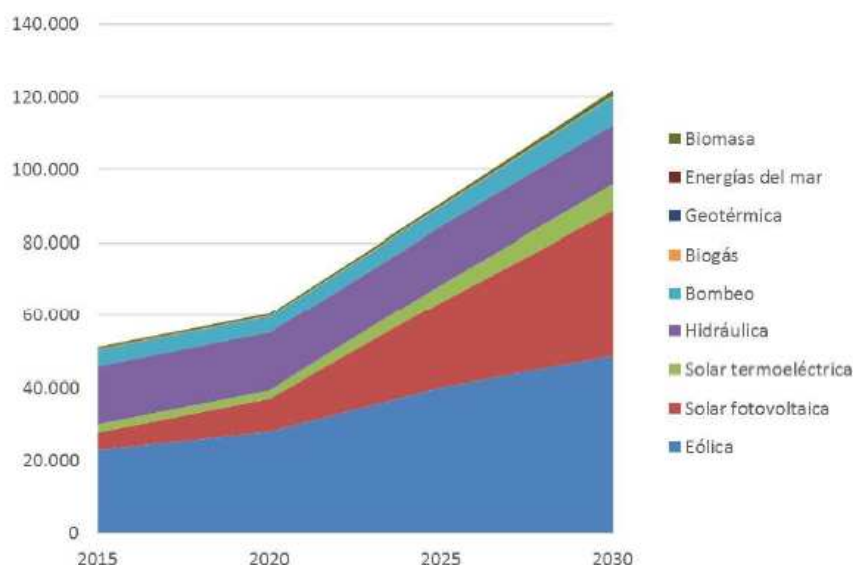
### Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030

A nivel nacional, actualmente se encuentra vigente el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 (MITECO, 2020). En este documento, se especifica una serie de objetivos, y una hoja de ruta a seguir para alcanzar objetivos a medio y largo. En concreto se especifica:

- A. El objetivo de estas iniciativas es facilitar y actualizar el cumplimiento de los principales objetivos vinculantes para la UE en 2030 y que se recogen a continuación:
  - a. 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.

- b. 32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
  - c. 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
  - d. 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.
- B. Según el estudio realizado, las medidas contempladas en el PNIEC permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:
  - a. 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
  - b. 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
  - c. 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
  - d. 74% de energía renovable en la generación eléctrica.
- C. El objetivo a largo plazo que guía la preparación del Plan es convertir a España en un país neutro en carbono en 2050.
- D. Las medidas del PNIEC, 2021-2030, consiguen que las emisiones totales brutas de GEI pasen de 319,3 MtCO<sub>2</sub>-eq previstos para el año 2020 a 221,8 MtCO<sub>2</sub>-eq en 2030. Los sectores de la economía que, en cifras absolutas, reducen más emisiones en ese período son los de generación eléctrica (36 MtCO<sub>2</sub>-eq) y movilidad y transporte (27 MtCO<sub>2</sub>-eq), a los que se suman el sector residencial, comercial e institucional, y la industria (combustión) con disminuciones adicionales de 10 y 7 MtCO<sub>2</sub>-eq, respectivamente. Esos sectores considerados de forma conjunta representan el 83% de la reducción de emisiones en el período 2021-2030.
- E. El Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 161 GW de los que **50 GW serán energía eólica; 39 GW solar fotovoltaica**; 27 GW ciclos combinados de gas; 16 GW hidráulica; 9,5 GW bombeo; 7 GW solar termoeléctrica; y 3 GW nuclear, así como capacidades menores de otras tecnologías.
- F. Asimismo, la previsión del Plan es que en el **año 2030** la presencia de las **renovables en el uso final de la energía sea del 42%**.
- G. Plan se presenta dentro del Marco Estratégico sobre Energía y Clima, acompañado del Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, donde se fijan **objetivos mínimos de reducciones de emisiones para 2030 y 2050** ofreciendo previsibilidad y sentido de dirección. Le acompaña, también, la Estrategia de Transición Justa.
- H. Con las medidas del Plan se logra **el 74% de generación de origen renovable en el “mix” eléctrico en 2030**.

Así mismo, en esta misma fuente se muestran los siguientes gráficos y tablas. En conclusión, la producción de energías renovables a partir de la energía solar fotovoltaica está previsto, y es deseable, que aumente con una tendencia constante a lo largo de los próximos años.



Capacidad instalada de tecnologías renovables (MW), siendo los datos de 2020, 2025 y 2030 estimaciones

Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)				
Año	2015	2020*	2025*	2030*
Eólica (terrestre y marítima)	22.925	28.033	40.633	50.333
Solar fotovoltaica	4.854	9.071	21.713	39.181
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	211	241	241
Otras renovables	0	0	40	80
Biomasa	677	613	815	1.408
Carbón	11.311	7.897	2.165	0
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	3.670
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.708	3.708	2.781	1.854
Residuos y otros	893	610	470	341
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento	0	0	500	2.500
<b>Total</b>	<b>107.173</b>	<b>111.829</b>	<b>133.802</b>	<b>160.837</b>

Tabla 1: Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (MW), siendo los datos de 2020, 2025 y 2030 estimaciones

Años	2015	2020*	2025*	2030*
Carbón	13.583	9.084	3.743	2.133
Petróleo y sus derivados	53.045	55.619	49.302	40.646
Gas natural	24.538	26.690	24.257	24.438
Energía Nuclear	14.903	15.118	15.118	6.500
Energías Renovables	16.620	20.764	26.760	33.383
Residuos industriales		302	303	381
RSU (no renovable)	252	168	142	66
Electricidad	-11	762	-1.202	-3.448
Menos usos no energéticos	-4.350	-5.105	-5.400	-5.639
<b>Total</b>	<b>103.975</b>	<b>123.402</b>	<b>113.022</b>	<b>98.460</b>

Tabla 2: Evolución del consumo de energía primaria, minorando usos no energéticos (ktep), siendo los datos de 2020, 2025 y 2030 estimaciones

### Plan Energético de Aragón (2013-2020)

Este corresponde al anterior plan energético de Aragón. El próximo (2021-2030) aún no está definido.



A nivel autonómico, se aprobó en 2014 el Plan Energético de Aragón (2013-2020), el cual establece que el consumo de energía final renovable suponga un 30,5% del total.

Según el Boletín de Coyuntura Energética en Aragón de 2018, el consumo de energía final para el año 2018, en Aragón, fue de 3.663.442 tep, de los cuáles, corresponden a energías renovables, el 342.357 tep, lo que supone un 9,34% del total, quedando un 21,2% para cumplir con el horizonte 2020.

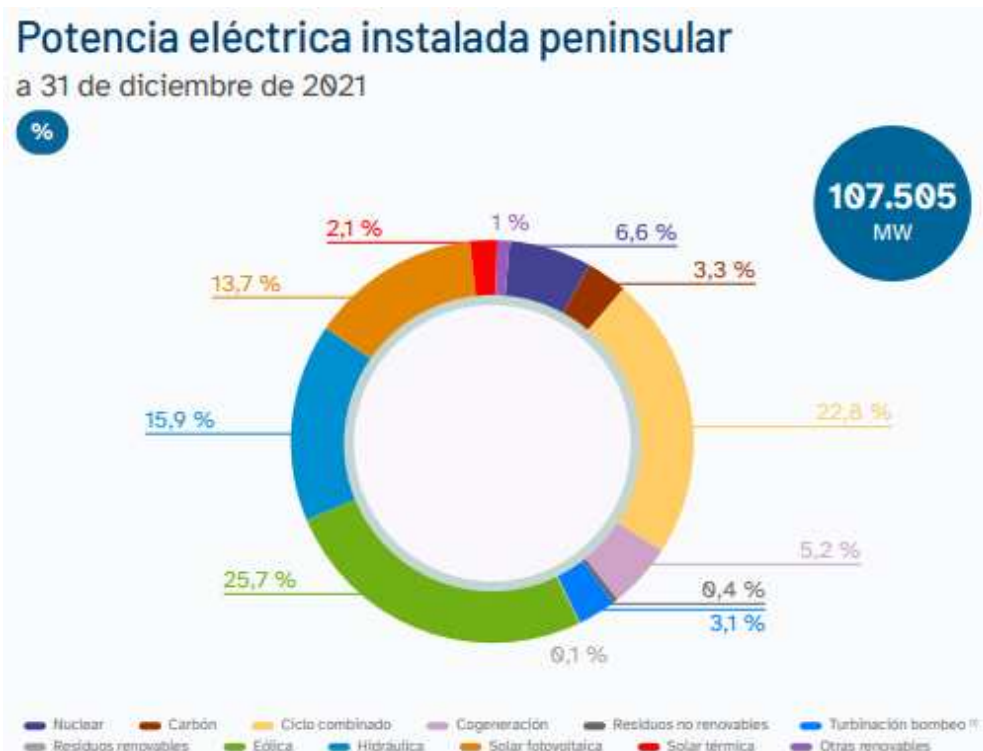
En relación al Plan energético 2013-2020 de Aragón, por un lado y como ya se ha comentado, establece que el consumo de energía final procedente de renovables suponga un 30.5% del total. Por otro lado, establece que la potencia total instalada en Aragón (para el horizonte 2020) sea de 11.438 MW, de los cuales 7.537 MW correspondan a fuentes de energía renovables (incluyendo cogeneración y residuos), lo que supone un 53,2% del total.

Según los datos publicados por la Red Eléctrica Española, la composición del mix de potencia instalada en Aragón para el 31 de diciembre de 2020 se representa en la siguiente tabla.

Fuente energía	Potencia (MW)	Potencia (%)
<b>Hidráulica</b>	7.917	32,2
<b>Hidroeléctrica</b>	0	0
<b>Eólica</b>	9.994	40,7
<b>Solar fotovoltaica</b>	21	0,1
<b>Solar térmica</b>	0	0
<b>Otras renovables</b>	461	1,9
<b>Residuos renovables</b>	163	0,7
<b>Generación renovable</b>	<b>18.557</b>	<b>75,6</b>
<b>Turbinación bombeo</b>	21	0,1
<b>Nuclear</b>	0	0
<b>Carbón</b>	1.344	5,5
<b>Fuel/gas</b>	0	0
<b>Ciclo combinado</b>	2.212	9,0
<b>Cogeneración</b>	2.258	9,2
<b>Residuos no renovables</b>	163	0,7
<b>Generación no renovable</b>	<b>5.999</b>	<b>24,4</b>
<b>Total</b>	<b>24.556</b>	<b>100</b>

Tabla 3: Potencia instalada Aragón 2021

Como se puede observar en esta tabla, la potencia eléctrica instalada de fuentes renovables supone un 75,6% del total de la potencia (residuos incluidos), lo que ya representa un papel fundamental para esta comunidad autónoma. Esto es, la proporción de energías renovables es alto, especialmente si se compara con el resto de la España Peninsular, de acuerdo con lo que se muestra en el siguiente gráfico.



Potencia eléctrica instalada peninsular a 31 de diciembre de 2021. Fuente. Red Eléctrica de España (2021)

Si desglosamos del total de potencia eléctrica renovable instalada en Aragón en las diferentes tecnologías utilizadas se observa que, por un lado, la energía solar fotovoltaica representó un 17% de la potencia instalada de origen renovable durante 2019. Por su parte, la energía eólica supuso un 34,2% de la energía producida en Aragón, y un 55% de la energía renovable, seguida muy de cerca de la energía hidráulica que supuso un 21,7% de la energía producida en Aragón y un 42% de la energía renovable.

La potencia total instalada en Aragón, para el año 2019, es de 9.102 MW, de los cuáles 5.647 MW corresponderían a energías renovables, incluyendo residuos, lo que supone un 62% del total de potencia instalada en territorio aragonés.

Por lo tanto, el plan energético de Aragón establece, con respecto a los últimos datos disponibles, que para el año 2020:

- Se incremente el consumo de energía final en 733.495 tep (hasta los 4.396.937 tep).
- Se incremente la potencia total instalada en una magnitud de 2.336 MWh, de los cuales 1.242,8 MWh procederán de renovables.
- Se incremente la generación eléctrica de origen renovable a 735 ktep.

#### **Apuesta por la energía solar fotovoltaica y eólica terrestre**

En cuanto al tipo de tecnología a seleccionar para el desarrollo del proyecto objeto de estudio, según lo descrito en el Plan Energético de Aragón 2013-2020, las tecnologías de origen renovable para las que se prevé un mayor desarrollo en Aragón se corresponden con la energía eólica y la fotovoltaica.

Actualmente, en Aragón la energía eólica está muy bien representada, suponiendo un 34,2% de la energía producida en Aragón y un 55% de la energía renovable. Sin embargo, y debido principalmente al gran impacto paisajístico de este tipo de tecnología, suele suscitar mayor rechazo.

Por otro lado, las previsiones del Plan Energético de Aragón 2013-2020 establece que para 2020 se alcancen los 4.000 MW de potencia fotovoltaica instalada con una estimación de producción energética de 44.376 MWh en el año 2020. Consultados los datos de la Red Eléctrica Española para 2019, la potencia instalada de energía solar fotovoltaica en Aragón es de 934 MW.

Dada la idoneidad del área de estudio por sus características paisajísticas, y por el potencial de producción de energía solar y eólica, se considera idóneo apostar por la energía solar fotovoltaica y eólica, presentándose así un proyecto híbrido donde se combinen ambas fuentes de energía.

#### **Idoneidad de la instalación en el área de estudio**

Se han consultado los datos del portal ADRASE (Acceso a datos de radiación solar de España), perteneciente al CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) y a la Unión Española Fotovoltaica (UNEF), donde se muestran datos de radiación solar a largo plazo en España. En una localización concreta es posible consultar los valores anuales y los datos mensuales de irradiación global solar horizontal en kWh/m<sup>2</sup> (promedio anual de valores diarios). La resolución es de 5x5km.

Por otro lado, atendiendo a los datos consultados, el área de estudio recibe una irradiación solar global de 4,67 kWh/m<sup>2</sup> día con un ángulo sólido de 0° (PVGIS, 2022).

Según los datos del Instituto Nacional de Meteorología que, a través del mapa generado a partir de las isóneas de radiación solar global anual sobre la superficie horizontal, divide la Península Ibérica en 5 zonas climáticas. La poligonal correspondiente al proyecto, se ubica en la zona IV, con radiaciones que van de valores de irradiación media diaria de 4,6 a 5,0 kWh/m<sup>2</sup>, lo que hace factible la instalación del proyecto fotovoltaico.

Por otro lado, en lo que respecta al régimen de vientos, el área presenta una elevada idoneidad como producción de energía eólica. Según el mapa eólico de Aragón (meteosim Truewind, 2009), el área donde se ubica el proyecto presenta a 80 m de altura una velocidad del viento de entre 6,5 y 7,5 m/s, y tiene una densidad de potencia media anual de entre 300 y 450 W/m<sup>2</sup>.

Los datos pueden consultarse en el apartado 4.2.1. Caracterización climática del área de estudio.

#### **Criterios socioeconómicos y de interés social**

La implantación de la planta en la zona contribuirá con la creación de puestos de empleo directos e indirectos. Supondrá una oportunidad de mano de obra de diferente índole: adecuación de los terrenos, provisión de materiales instalación de los paneles, infraestructuras, vallado, mantenimiento de maleza, etc.

De esta manera se dará cumplimiento a lo establecido, por un lado, a la Directriz Especial de Política Demográfica y contra la despoblación (Decreto 165/2017, de 31 de octubre) que considera indispensable el desarrollo e implantación de actividades económicas en el territorio

para que la población pueda disponer de los recursos necesarios para su desarrollo personal y social. En este sentido, la Estrategia de Ordenación del Territorio Aragonés (EOTA) promueve un desarrollo equilibrado del territorio, que exige establecer acciones inversoras y decididas en aquellos asentamientos que poseen capacidad para potenciar y acelerar la puesta en marcha del desarrollo de sus zonas de influencia, ya que constituyen los principales activos del territorio para favorecer la aparición de economías de aglomeración y urbanización que aseguren la supervivencia de los servicios básicos a la población aragonesa.

Esta Directriz se divide en 15 ejes temáticos (tanto poblacionales como demográficos) y contiene: **70 objetivos**, que establecen las prioridades de acción y orientan la Directriz; y **122 estrategias**, que son el conjunto de acciones genéricas que se diseñan para conseguir esos objetivos. Entre sus objetivos se encuentra el 1.4. Plan de fomento de energías renovables y tecnologías del hidrógeno y su estrategia 1.4.A.1 Facilitar normativamente nuevos escenarios de movilidad y energías renovables, y tecnologías del hidrógeno.

### Criterios ambientales

Atendiendo al impacto ambiental, la producción energética a través de la energía solar se encuentra dentro de las denominadas “energías blandas”, cuya acción sobre el medio ambiente es escasa en relación a las denominadas como “energías duras”, como las procedentes de la combustión del carbón y petróleo, muy contaminantes.

La producción de energía renovable, mediante la instalación solar fotovoltaica que se conecta a la red eléctrica implica una reducción de emisiones a los efectos de la totalidad de la generación eléctrica peninsular, es decir, el mix eléctrico disminuye proporcionalmente. Dicha actuación permite reducir las emisiones cubiertas por la Directiva de comercio de derechos de emisión, pero en ningún caso computa para la reducción de emisiones difusas.

Las instalaciones de energías renovables son de enorme utilidad para la mitigación del cambio climático, ya que producen energía eléctrica con pequeñas aportaciones de CO<sub>2</sub> por kWh producido, que este provendrá de emisiones derivadas de la fabricación de las infraestructuras a utilizar, obras a realizar para la instalación, transporte de materiales, etc.). La energía generada en el proyecto híbrido evitará la emisión a la atmósfera de CO<sub>2</sub>, considerando que por cada 1kWh producido se evita la emisión de 1kg de CO<sub>2</sub>.

Por lo tanto, la ejecución del proyecto cumpliría, tanto con los objetivos del Plan Energético de Aragón 2013-2020 así como con la Estrategia de Cambio Climático y Energías Limpias de Aragón, cubriendo la creciente demanda de energía y el fomento de la implantación de energías renovables frente a otras fuentes de generación.

En la fase de explotación, las cargas ambientales son asumibles, y en la fase de desmantelamiento, se pueden establecer vías de reutilización o de retirada, recuperando la zona afectada.

Por su parte, también cumpliría con los objetivos de la Estrategia Aragonesa de Desarrollo Sostenible (enmarcada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030), entre los que están:

*“Objetivo 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. [...] En Aragón existe un importante uso de las energías renovables, lo cual es una pieza clave de la construcción de un sistema energético verdaderamente bajo en emisiones. Es necesario para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, incrementar la seguridad del suministro energético y su resistencia a la volatilidad de precios de los combustibles, así como para acceder a una energía moderna. [...]*

*Objetivo 12. Objetivo 12. garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. [...]*

*Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. [...]*”.

En este sentido, en la Estrategia de Ordenación del Territorio de Aragón (EOTA), se recogen objetivos en relación con los condicionantes del desarrollo territorial, como garantizar la compatibilidad ambiental de las demandas energéticas que conllevan las propuestas actuación para el desarrollo territorial, incorporando progresivamente los conceptos de ecoeficiencia (origen renovable y autosuficiencia); y garantizar la compatibilidad de las propuestas de desarrollo territorial que se realicen con las condiciones del medio físico, el clima, el relieve, el suelo y los recursos naturales, teniendo en cuenta los principios de racionalidad y sostenibilidad ambiental en la gestión de éstos.

Asimismo, entre los objetivos de la Estrategia de Cambio Climático y Energías Limpias de Aragón, se prevé cubrir la creciente demanda de energía y el fomento de la implantación de energías renovables frente a otras fuentes de generación.

### **Conclusiones:**

La construcción del proyecto de energía renovable Remolinos, objeto de este estudio; se justifica por la necesidad de alcanzar los objetivos de una política energética medioambiental sostenible. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios:

- Reducir la dependencia energética.
- Facilitar el cumplimiento de los objetivos fijados en los convenios internacionales.
- Aprovechar los recursos y potencial en energías renovables.
- Incorporar nuevas fuentes de suministro menos contaminantes.
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030-
- Facilitar el cumplimiento de los objetivos fijados en el Plan Energético de Aragón 2013-2020.
- Cumplir con los objetivos de las Estrategias de Ordenación del Territorio de Aragón, Directriz Especial de Política demográfica y contra la despoblación, la Estrategia aragonesa de Desarrollo Sostenible y la Estrategia de Cambio Climático y Energías Limpias de Aragón.

### 1.3. CONTEXTO ADMINISTRATIVO Y LEGAL

La Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, establece en su artículo 23.1 que deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria, los proyectos comprendidos en el Anexo I, que se pretendan llevar a cabo en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El proyecto de instalación de generación eléctrica solar fotovoltaica de 10,32 MW no queda incluido en su anexo I, Grupo 3. "10. Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie", sino que queda incluido en su anexo II, Grupo 4 "4.8 Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que ocupen una superficie mayor de 10 ha". Por otro lado, el proyecto de energía eólica de 13,59 MW tampoco quedaría incluido en el anexo I, Grupo 3. "9. Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 15 o más aerogeneradores, o que tengan 30 MW o más, o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental", sino que queda incluido en su anexo II, grupo 4 "4.7 Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía. (Parques eólicos) no incluidos en el anexo I, salvo las destinadas a autoconsumo que no excedan los 100 kW de potencia total.". No obstante, la condición de ubicarse a menos de 2 km de otro parque eólico sí la cumplen.

Sin embargo, dadas las afecciones que presentan estos proyectos, y especialmente en el entorno en el que se encuentran proyectados, destacándose el hecho de ser un área de interés para las aves esteparias, y la presencia de aerogeneradores en los alrededores, por lo que es esperable la aparición de efectos sinérgicos, se considera conveniente llevar a cabo un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), con el fin de estudiar en profundidad cuáles serían los impactos ambientales que se producirían en el área de estudio como consecuencia de la instalación del Parque Solar Fotovoltaico (PSFV) y los aerogeneradores asociados.

Por ende, conforme a lo dispuesto en el artículo 26, el promotor, solicitará el inicio del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto presentando ante el Órgano Sustantivo la documentación completa del proyecto y el Estudio de Impacto Ambiental del mismo.

Los capítulos y apartados del presente EsIA se basan en las especificaciones para este tipo de estudios establecidas en el artículo 35 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica, entre otras leyes, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y concretamente lo estipulado en su Anexo VI con relación a los contenidos que debe contener este tipo de documentos.

Se incorpora también lo establecido en el Artículo 27. Estudio de Impacto Ambiental de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.



Asimismo, el presente Estudio de Impacto Ambiental es redactado, siéndole también de aplicación las siguientes normativas (comunitaria, estatal y autonómica):

- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre; el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, Plan de Conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley 1/2015, de 12 de marzo, de caza de Aragón.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Decreto 167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).
- Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.
- Orden AGM/1425/2022, de 10 de octubre, por la que se establecen las condiciones de autorización de la quema con carácter excepcional de residuos vegetales generados en el entorno agrario y silvícola por razones fitosanitarias en la campaña 2022-2023
- Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.
- Ley 16/1985 de 25 de Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1999, de 3 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.
- Decreto 6/1990, de 23 de enero, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 49/2000, de 8 de marzo, de Vías Pecuarias.

- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Real Decreto Ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Real Decreto 359/2017, de 31 de marzo, establece una convocatoria para el otorgamiento del régimen retributivo específico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables en el sistema eléctrico peninsular.
- Orden ETU/315/2017, de 6 de abril, por la que se regula el procedimiento de asignación del régimen retributivo específico en la convocatoria para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables.
- Directiva Hábitats 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestre.
- Directiva Aves 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979 relativa a la conservación de las aves silvestres.

#### 1.4. EQUIPO REDACTOR

Los trabajos contemplados en el presente estudio de Impacto Ambiental se han llevado a cabo por los siguientes técnicos:

- Miguel Ángel Martínez Montenegro. Licenciado en Geografía. Director Gerente de MAGISTER S.L.
- Inés Martí Andreu. Estudiante del grado en Ciencias Ambientales, durante su realización de prácticas externas.



## 2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS

### 2.1. OBJETO DEL PROYECTO

El Proyecto ligado a este documento se redacta con objeto de describir las instalaciones de la Planta Fotovoltaica FV y el parque eólico compuesto por tres aerogeneradores, teniendo estas instalaciones una potencia de 10,32 y 13,59 MW respectivamente, lo cual suma un total de 23,91 MW, así como describir las instalaciones de evacuación hasta la Subestación eléctrica Casablanca 220/30 kV a instalar, para la correspondiente solicitud de autorización administrativa previa y de construcción, así como para la obtención de las licencias y permisos necesarios para la construcción de la planta fotovoltaica y sus instalaciones de evacuación asociadas.

Por su parte, el proyecto del Parque Eólico consta de 3 aerogeneradores modelo General Electric GE-158 de 5,0 MW, 120,90 metros de altura de buje y 158 metros de diámetro de rotor, los aerogeneradores REM-01 y REM-02 tendrán una potencia de 5 MW, mientras que el aerogenerador REM-03 estará limitado a una potencia de 3,59 MW de manera que la potencia nominal total instalada del parque eólico serán 13,59 MW y la potencia autorizada en el acceso serán 13,59 MW.

Los proyectos adjuntos contemplan una descripción del sistema eléctrico tanto de la planta como de las líneas eléctricas de evacuación en Media Tensión, así como de la obra civil requerida.

### 2.2. UBICACIÓN Y ORGANISMOS AFECTADOS

#### 2.2.1. Localización

La planta fotovoltaica se encontrará situada en varias parcelas de carácter rústico en el término municipal de Lumpiaque, y por otro lado los aerogeneradores se ubican en Lumpiaque y Rueda de Jalón, en la comarca de Valdejalón, provincia de Zaragoza.

Las coordenadas UTM del proyecto de PSFV son las siguientes (Sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30-N) X: 633892,495. Y: 4611914,912. La altitud del emplazamiento es 404 m.s.n.m

El recorrido de las Líneas Subterránea de Media Tensión (LSMT) hasta la SET Casablanca se realizará a través de estos mismos términos municipales, transcurriendo a través de las vías de acceso a generar y distintos caminos de tierra existentes.

Se puede acceder a la planta y aerogeneradores desde la carretera A-121, ya sea desde Fuendejalón, Ricla u cualquier otra dirección. Cabe destacar la presencia de una importante red de caminos de tierra en buen estado en el territorio.

En concreto, el proyecto prevé el acceso al PSFV y al PE de acuerdo con los siguientes accesos:

- El acceso al proyecto se plantea desde la carretera A-121, dirigiéndose hacia el Este por el camino del Urreano entre el punto kilométrico 21 y 22. Será necesario continuar durante 2,44 kilómetros aproximadamente, hasta llegar a la planta fotovoltaica, la cual estará marcada indicadas señales y visible a lo largo del recorrido. El proyecto presenta un acceso con las siguientes coordenadas (X: 631279 Y: 4612717).
- El acceso al Parque Eólico Remolinos se realiza desde la carretera A-121, cerca del p.k. 21+500 de la misma, desde este punto se accede a un vial asfaltado identificado como

“Camino del Urreano a Epila” ya existente, que une la carretera A-121 con la población de Lumpiaque, desde el cual se accede al resto de viales del parque eólico.

Desde este vial asfaltado “Camino del Urreano a Epila” se realizará un acceso la torre meteorológica del parque eólico.

Esta vía dispone de suficiente anchura para permitir el acceso de los transportes, aunque tendrá que ser acondicionada.

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a los aerogeneradores es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.



Ubicación PSFV camino de acceso

Las distintas zonas ocupadas por el PSFV quedarán limitadas por su correspondiente vallado, las coordenadas del vallado que cierra los límites de cada zona, así como de la poligonal en la que se ubican, pueden ser consultadas en el proyecto técnico.

Por su parte, el parque eólico consta de tres aerogeneradores, y la poligonal que delimita el parque tiene las siguientes coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30, mostradas en la Tabla 1:

VÉRTICE	X	Y
1	635.803	4.611.230
2	636.759	4.610.897
3	636.974	4.611.246
4	637.472	4.611.828
5	638.645	4.611.252
6	637.721	4.609.897
7	635.822	4.610.443

Tabla 4: Vértices de la poligonal delimitadora del Parque Eólico Remolinos

Así, los aerogeneradores se ubican en las siguientes coordenadas:

AEROGENERADOR	UTM X	UTM Y	COTA Z	MODELO AEROGENERADOR
REM-01	636.023	4.610.819	406,75	Aerogenerador GE158-5,0 MW
REM-02	637.475	4.610.561	352,75	Aerogenerador GE158-5,0 MW
REM-03	638.108	4.610.994	351	Aerogenerador GE158-5,0 MW

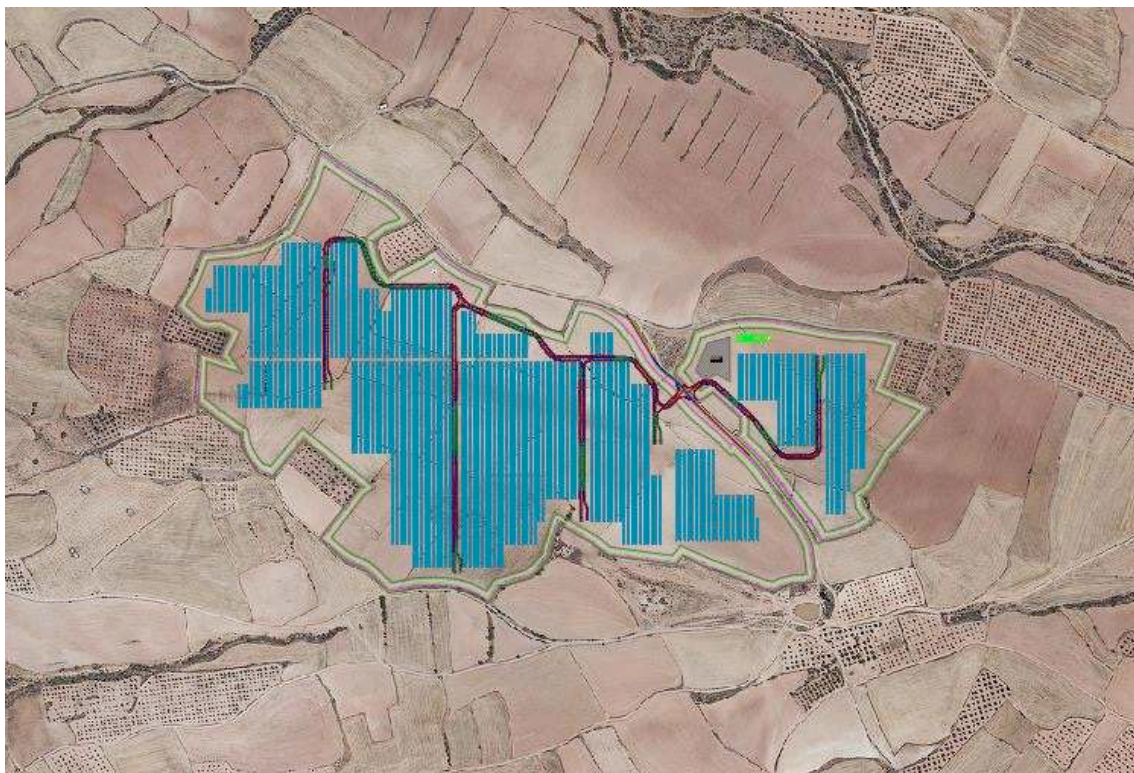
Tabla 5: Coordenadas UTM ETRS 89 Huso 30 de los aerogeneradores del Parque eólico

### 2.2.2. Superficie Ocupada

La superficie total prevista delimitada por el vallado perimetral y sus puertas de acceso es de unas 37,77 hectáreas en el caso del PSFV, mientras que las instalaciones correspondientes al parque eólico, incluyendo cimentaciones, pistas de acceso, y demás estructuras, suman un total de 6,121 hectáreas. Así, la suma de ambos elementos corresponde a una afección total de 43,891Ha.

El vallado perimetral tiene una longitud total aproximada de 4.341 metros lineales y una altura de dos metros. De forma general, la altura del vallado será 2m y la altura libre al suelo será de 20 cm, con huecos de 300 cm<sup>2</sup> que permitan el paso de pequeños mamíferos.

El PSFV presentaría el siguiente diseño





## 2.2.3. Relación de organismos afectados

### 2.2.3.1. Parque Solar Fotovoltaico

Por parte del PSFV, se muestra la siguiente relación de separatas.

Relación de Separatas		
Organismo	Afección	Separata
Ayuntamiento de Lumpiaque	Implantación de instalación	Separata al Ayuntamiento de Lumpiaque

Tabla 6: Relación de separatas

### 2.2.3.2. Parque Eólico

Se ha redactado un documento independiente al presente proyecto con objeto de su presentación a cada uno de los Organismos y Administraciones afectadas, para que estos establezcan, si procede, los condicionados correspondientes.

Los Organismos y Administraciones que han sido identificados como afectados por la presente instalación son:

- Diputación General de Aragón, debido a la afección sobre la carretera A-121 producida por el acceso desde dicha carretera al parque eólico Remolinos.
- Ayuntamiento de Rueda de Jalón debido al acceso desde la carretera A-121 y del acceso desde el camino rural, donde parten los viales internos del parque y la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el parque eólico hasta la Subestación Eléctrica Casablanca 220/30 kV.
- Ayuntamiento de Lumpiaque debido a la instalación de las infraestructuras de los aerogeneradores REM-01, REM-02 y REM-03, de la torre de medición, así como parte de los viales internos del parque y la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el parque eólico hasta la Subestación Eléctrica Casablanca 220/30 kV.
- Confederación Hidrográfica del Ebro, por la afección producidas por los viales y la zanja subterránea de evacuación de Media Tensión sobre cauces naturales dentro de la cuenca del Ebro, en la margen derecha.

## 2.3. ENERGÍA PRODUCIDA

### 2.3.1. Parque solar fotovoltaico

La planta fotovoltaica FV Remolinos es una instalación de 10,32 MW, ubicada en Lumpiaque, y convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica mediante los módulos fotovoltaicos.

Los módulos están compuestos por células fotovoltaicas de material semiconductor como el silicio e incluyen una serie de diodos necesarios para conducir la corriente eléctrica.

La corriente que se genera mediante los módulos es corriente continua, ésta será transformada en corriente alterna y elevada su tensión en los centros de transformación y de ahí conducida hasta el punto de conexión donde se situará un sistema de medida que cuantificará la cantidad de energía que se inyecta en la red.

La producción de energía depende, por tanto, del recurso solar del emplazamiento, de la potencia que sean capaces de generar los módulos fotovoltaicos, de la eficiencia de los equipos y de las pérdidas de energía que se produzcan entre los módulos y el punto de conexión a red.

En la siguiente tabla se pueden ver los valores de producción de este proyecto.

Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR proporción
Enero	58.8	22.84	6.41	82.2	79.0	1103	1034	0.926
Febrero	79.1	36.75	7.53	104.7	101.1	1412	1364	0.959
Marzo	129.5	45.95	10.93	176.6	170.8	2287	2207	0.919
Abril	159.0	62.12	13.55	213.0	206.4	2627	2537	0.876
Mayo	194.3	86.01	17.76	254.3	246.0	3078	2973	0.860
Junio	213.1	73.22	22.34	284.8	276.2	3326	3210	0.829
Julio	225.0	66.95	25.02	303.1	293.9	3512	3387	0.822
Agosto	200.9	58.99	24.66	272.2	263.7	3212	2986	0.807
Septiembre	147.9	42.32	20.31	204.7	198.3	2508	2418	0.869
Octubre	102.7	42.38	16.13	139.3	134.4	1799	1736	0.917
Noviembre	62.2	26.07	9.98	85.7	82.8	1144	1078	0.926
Diciembre	50.7	24.69	6.45	68.8	66.3	936	902	0.964
Año	1623.2	588.29	15.13	2189.6	2118.8	26944	25833	0.868

En el anexo ITF-ST5-3034-Cálculos energéticos FV Remolinos se muestran en detalle todos los parámetros considerados para el cálculo de la producción de energía.

La potencia total de los módulos fotovoltaicos será de 13,59 MWp y la potencia máxima en inversores será de 10,32 MW, siendo la potencia instalada de 10,32 MWins.

### 2.3.2. Parque eólico

El parque eólico Remolinos es una instalación de 13,59 MW, ubicada en Rueda de Jalón, convierte la energía que proporciona el viento en energía eléctrica. La transformación de la corriente es similar a la fotovoltaica explicada, e igualmente, su producción depende de la velocidad del viento entre otros factores, además de la eficiencia de los equipos y de las pérdidas de energía que se producen entre el aerogenerador y el punto de conexión a red.

### 2.3.3. Producción de energía

La producción de energía del proyecto va a depender de diversos factores como, por ejemplo, el recurso solar y eólico del emplazamiento, de la potencia que sean capaces de generar los equipos empleados, así como de su eficiencia, de las pérdidas de energía asociadas a la evacuación de la energía, etc.

De acuerdo con los estudios preliminares, se espera la producción indicada en la siguiente tabla.

Instalación	Anual	30 Años (vida útil estimada)
PSFV	25,909	777,27
PE	44,219	1.326,57

<b>TOTAL</b>	70,128	2.103.84
--------------	--------	----------

Tabla 7: Producción energética estimada expresado en GWh

## 2.4. DESCRIPCIÓN BÁSICA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO. ESTRUCTURAS SUPERFICIALES

### 2.4.1. Aspectos generales

Las características principales se muestran en la siguiente tabla.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA	
DENOMINACIÓN	PFV HIB Remolinos
PROMOTOR	ENERGIAS RENOVABLES DE ORMONDE 48, S.L.
EMPLAZAMIENTO	
Localidad	Lumpiaque
Provincia	Zaragoza
Tipo de instalación	Hibridación
Potencia nominal / Capacidad de acceso	13.59 MWn
Potencia máxima en inversores (30°C)	10.32 MVA
Potencia total módulos fotovoltaicos	13.59 MWp
Potencia instalada <sup>1</sup>	10.32 MWins
Superficie del vallado	37,77 Ha
MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Potencia panel (Wp)	520
Número total de paneles	26136
Potencia Pico total (MWp)	13.59
Nº de módulos por string	27
ESTRUCTURA DE SOPORTE DE MÓDULOS	
Tipo de estructura	Seguidor a 1 eje
Nº de estructuras	968
INVERSORES	
Potencia inversor (KW) (30°C)	215
Número de inversores	48
Potencia máxima en inversores (MW) (30°C)	10.32
Ratio DC/AC de la instalación	1.30
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Tipo	Huawei STS-3000-H1
Potencia unitaria / relación / tipo	3500 kVA
Número de centros de transformación	3
Potencia total instalada en transformadores (MVA)	10.50
Transformador servicios auxiliares por centro	1
LINEAS SUBTERRÁNEAS DE MT	
Tipo de montaje	Directamente enterrado
Tipo de conductor	RHZ1 18/30 kV Al
Sección	95 y 240 mm <sup>2</sup>
Número de circuitos	1

Tabla 8: Características generales.

En lo que respecta al parque eólico, la elección del emplazamiento se ha realizado en base a la consideración de los puntos siguientes CRITERIOS TÉCNICOS:

- Aprovechamiento energético: Mediante la modelización del emplazamiento, se han identificado las zonas de mayor potencial eólico, así como las direcciones de los vientos predominantes. La separación entre máquinas se ha ajustado para optimizar la producción, y reducir al mínimo el efecto de estelas entre aerogeneradores.
- Los trazados y emplazamientos de las instalaciones se han elegido considerando las características geotécnicas y morfológicas del terreno, para evitar la creación de fuentes de erosión.
- Ubicación de los aerogeneradores en aquellas zonas con mejor recurso, siempre que sea posible y respetando los criterios ambientales.

El proyecto consiste en un parque eólico con 3 aerogeneradores GE158 de 5,0 MW (REM-01 y REM-03) de potencia unitaria y de 3,59 MW (REM-02), y 120,9 metros altura de buje cuyas unidades de generación y 158 metros de diámetro de rotor.

#### 2.4.2. Módulos fotovoltaicos

Para este proyecto, se han considerado módulos fotovoltaicos bifaciales de silicio monocristalino de alta eficiencia, los cuales, serán los encargados de producir energía eléctrica a partir de la energía procedente de la radiación solar.

Estos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea y están sobradamente probados e instalados en numerosas instalaciones de generación en todo el mundo.

El fabricante del módulo será Jinkosolar o similar, y tendrá las siguientes características:

Datos eléctricos (en condiciones estándar STC)	
Potencia máxima, Wp	520 Wp
Tolerancia de potencia nominal (%)	±3%
Tensión en el punto P <sub>máx</sub> -VMPP (V)	41.80
Corriente en el punto P <sub>máx</sub> -IMPP (A)	12.44
Tensión en circuito abierto-VOC (V)	49.34
Corriente de cortocircuito-ISC (A)	13.16
Eficiencia del módulo (%)	21.01
Dimensiones (mm)	2.206×1.122×35
Peso (kg)	28.2

Tabla 9: Características técnicas principales del módulo fotovoltaico en condiciones STC

#### 2.4.3. Estructura Soporte de Módulos

Los módulos fotovoltaicos se instalarán sobre estructuras metálicas denominadas seguidores solares, debido a que permiten el movimiento sobre un eje horizontal orientado norte-sur para

realizar el seguimiento al sol en sentido este-oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos fotovoltaicos en cada momento.

La estructura está constituida por diferentes perfiles y soportes metálicos y cuenta con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar gobernado por un sistema de control que permite, entre otras funciones, llevar y bloquear el seguidor en posición de defensa en caso de vientos fuertes, o rectificar el ángulo de giro para evitar sombras entre módulos fotovoltaicos de seguidores adyacentes, lo que se denomina backtracking.

La estructura considerada en este proyecto es NEXTracker NX Horizon con una configuración de módulos de 27 en vertical.

Como criterio general, la estructura tendrá una altura tal que se garantice una distancia libre desde el suelo a la parte baja del módulo cuando éste esté en su máximo ángulo de giro de 50 cm.

El sistema de fijación de los seguidores al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico del emplazamiento y los requerimientos del fabricante. Por lo general, será mediante el hincado directo de perfiles metálicos.

En la siguiente tabla están las características principales del seguidor.

Características	Estructura
Nº módulos por estructura	27
Ángulo rotación	$\pm 60^\circ$ o $\pm 50^\circ$
Longitud de la fila	32.95 m
Paso entre filas (pitch)	6 m

Tabla 10: Características principales del seguidor

#### 2.4.4. Inversores

El inversor es el encargado de convertir la corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna a la misma frecuencia de la red eléctrica del punto de conexión.

Los inversores disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado. Debido a la característica de intermitencia y dependencia del recurso solar para variar la tensión e intensidad del módulo, el inversor debe contar con un rango de tensiones de entrada amplio que permita obtener la máxima eficiencia posible en el rango más amplio de funcionamiento.

La potencia de los inversores, así como el factor de potencia se controla y limita mediante los equipos de control de la planta, en concreto a través del sistema de monitorización (SCADA) y del controlador de los inversores (Power Plant Controller o PPC por sus siglas en inglés).

Esto permite de forma dinámica reducir el nivel de potencia activa o variar la potencia reactiva para ayudar en la gestión de la red eléctrica en el punto de interconexión.



En la salida del inversor al transformador, irá equipado con un interruptor magnetotérmico de capacidad adecuada a la potencia.

El inversor incluye fusibles en la entrada de CC e interruptor automático en la salida CA.

Los inversores considerados para este proyecto son SUN2000-215KTL-H3. Las principales características son las indicadas en la siguiente tabla:

VALORES DE ENTRADA (CC)	
Rango de tensión MPP	500 V ~ 1.500 V
Tensión máxima	1.500 V
Corriente máxima	100 A
Nº entradas con porta-fusibles	14
Entradas MPPT independientes	3
VALORES DE SALIDA (AC)	
Potencia	215 kW
Corriente	144.4 A
Tensión nominal	800 V, 3W + PE
Frecuencia nominal	50 Hz / 60 Hz
Coseno Phi	1
Coseno Phi ajustable	0.8 LG 0.8 LD
THD (Distorsión Armónica Total)	<1%
DATOS GENERALES	
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	1.035 x 700 x 365 mm
Temperatura de funcionamiento	-25°C ~ 60°C
Humedad relativa (sin condensación)	0 ~ 100%
Grado de protección	IP66
Altitud máxima	4.000 m
Emisión acústica	-

Tabla 11: Características eléctricas del inversor

## 2.4.5. Centro de transformación

En los centros de transformación se ubicarán todos los equipos necesarios para la conversión de la corriente continua en baja tensión en corriente alterna en media tensión, así como los servicios auxiliares de la planta fotovoltaica.

Los principales elementos de los que consta un centro de transformación son:

- Inversores fotovoltaicos.
- Transformador de potencia.
- Celdas de media tensión.

- Cuadro de SSAA.
- Cuadro de comunicaciones SCADA.
- Cuadro de seguridad.

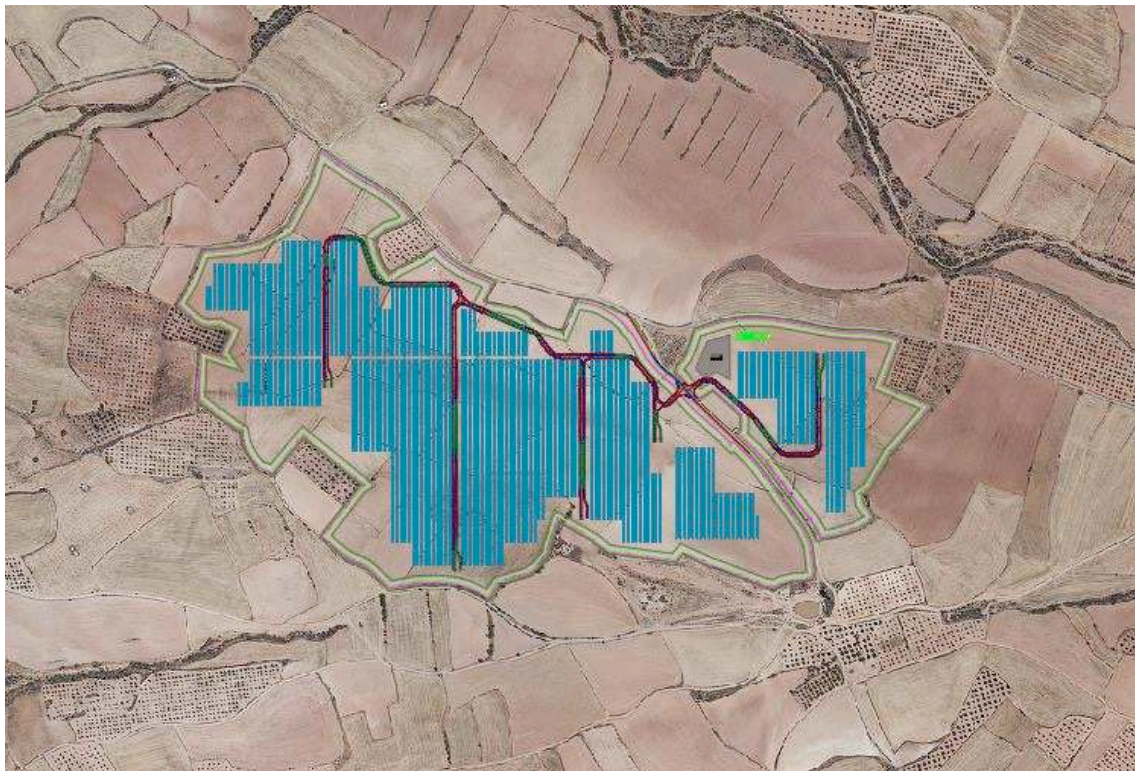
Para este proyecto los centros de transformación considerados son de marca Huawei modelo STS-3000K-H1 compuesto principalmente por un transformador de 3.500 kVA, respectivamente.

En el plano “REM-211130-CE-DW-24” se puede ver en detalle la disposición de los equipos en el centro de transformación.

#### 2.4.6. Optimización de distancia entre estructuras y estudio de sombras

La distancia entre estructuras, (pitch) es una elección muy importante a la hora del diseño de la planta fotovoltaica ya que influye directamente en la producción final de la misma.

Con el fin de optimizar, tanto la producción de energía como la superficie disponible para la implantación, se ha optado por una distancia entre filas de 6 metros. Lo cual, teniendo en cuenta las dimensiones y disposición de los módulos fotovoltaicos en la estructura equivale a un GCR (Ground Coverage Ratio) de 36.7 %.



Diseño de la instalación

#### 2.4.7. Infraestructura eléctrica

##### 2.4.7.1. Cableado solar en corriente continua

Los cables de corriente continua (CC) entre strings y cajas de strings han sido diseñados con una caída de voltaje media máxima de 0,5% en las condiciones estándares (STC) de 25°C, 1000 w/m<sup>2</sup> y índice de densidad del aire de 1.5 (IAM). En cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) los cables deben ser 0,6/1 kV (U<sub>0</sub> = 1,8 kV) conductor de cobre de un solo núcleo, flexible, no propagación de llama y libre de halógenos, resistente a la absorción de agua, rayos ultravioleta, agentes químicos, grasas y aceites, la abrasión y los impactos. Además, los cables de CC se deben fabricar como cable flexible de Clase 5 con protección solar UV especial (ZZ-F). Estos cables irán fijados a la estructura del seguidor y bajo tubo en zanja a la entrada de la caja de strings.

Los componentes eléctricos de BT deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y del equipo de CC (1.500 Vcc). La sección del cableado será de 4/6/10/16 mm<sup>2</sup> Cu.

#### **2.4.7.2. Cableado de baja tensión en corriente continua**

Los cables de baja tensión (BT) CC desde las cajas de nivel 1 hasta los inversores han sido diseñados con una caída media máxima del voltaje de 1,0% en las condiciones STC. En cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) los cables son de aluminio, aislamiento XLPE y cubierta tipo PVC (U<sub>0</sub> = 1,8 kV). Las secciones tipo a considerar para el cable enterrado serán de 150/185/240/300/400 mm<sup>2</sup> e irán directamente enterrados en zanjas.

Los componentes eléctricos de BT en CC deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del equipo de CC que es de 1.500 Vcc y que coincide con la tensión de entrada máxima del inversor.

#### **2.4.7.3. Cableado de corriente alterna de baja tensión**

El conductor será de Aluminio, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

El cableado en CA de BT entre el inversor y el transformador en caso de centros de transformación integrados, dispone de una conexión diseñada y preparada en fábrica que permite una instalación más rápida y segura al no disponer de elementos en tensión accesibles una vez finalizada la instalación.

#### **2.4.7.4. Cableado de corriente alterna en media tensión**

El cable de media tensión será de un solo núcleo de 18/30 kV de aluminio, con capa semiconductor extruida, aislamiento XLPE, pantalla de cinta de cobre y lecho extrudido de poliolefina termoplástica. Los cables de media tensión deben cumplir con las normas nacionales e internacionales relacionadas. La sección del cableado será elegida de manera que se cumplan los criterios de caída de tensión máxima, de intensidad máxima admisible y de cortocircuito.

Los cables de media tensión de corriente alternan (CA) de los centros de transformación a la subestación se han calculado con una caída de tensión media máxima del 0,5 %. y consideran los requerimientos del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT).

#### 2.4.7.5. Sistema de puesta a tierra

El proyecto contará con un sistema de puesta a tierra con el objetivo de limitar las tensiones de paso y contacto que puedan producirse en la instalación, evitando así el peligro de electrocución.

La puesta a tierra de la planta estará formada por una red radial que une todas las masas de la planta con un conductor de tierra enterrado bajo zanja, utilizando para ello cable desnudo de cobre enterrado de sección adecuada. El valor de la resistencia de puesta a tierra se determinará aplicando la legislación de referencia y será función de la resistividad del terreno.

Según lo establecido en el apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envoltentes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transformadores
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

En el caso de los centros de transformación, la puesta a tierra se efectuará mediante un anillo de cobre desnudo con ocho picas de puesta a tierra de unos 2 metros de profundidad. Este anillo se unirá a la red general de puesta a tierra del parque garantizando su equipotencialidad.

En la siguiente tabla se observan las secciones de cobre desnudo consideradas para cada elemento.

SECCIONES PUESTA A TIERRA	
Zanjeado BT	35 mm <sup>2</sup>
Zanjeado MT	50 mm <sup>2</sup>
Centro de transformación	50 mm <sup>2</sup>

Tabla 12: Secciones de puesta a tierra de la instalación

## **2.4.8. Obra civil**

### **2.4.8.1 Movimiento de tierras**

Conjunto de trabajos de excavación y relleno realizados en un terreno para dejarlo totalmente despejado y nivelado, como fase inicial y preparativa del elemento a construir, bien sea la instalación de seguidores fotovoltaicos, ejecución de caminos o instalación de edificio multiusos y centros de transformación.

En lo que se refiere a la instalación de los seguidores fotovoltaicos, los movimientos de tierra serán siempre los mínimos necesarios para garantizar la correcta instalación de los mismos dentro de las tolerancias marcadas por el fabricante.

Estos movimientos de tierra se diseñarán de tal manera que eviten embalsamientos de agua y favorezcan la evacuación de las aguas de escorrentía, respetando, lo máximo posible, las pendientes y cauces naturales del terreno.

También se tendrá especial atención en que los movimientos de tierra no generen desniveles importantes entre seguidores que puedan producir sombras entre ellos.

Las tolerancias estructurales del seguidor fotovoltaico considerado en este proyecto son:  
Pendiente máxima admisible N-S: 10%.

Pendiente máxima admisible E-O: 15%.

A la hora del diseño del movimiento de tierras se ha considerado una diferencia de altura máxima y mínima entre hincas de 20cm.

### **2.4.8.2. Limpieza y desbroce**

Consiste en el despeje y retirada de maleza, plantas, tocones, escombros y cualquier otro material indeseable con el fin de dejar el terreno completamente limpio y despejado la para la instalación de los equipos del proyecto.

Incluye también la retirada de la capa vegetal existente, la cual será acopiada debidamente siguiendo las recomendaciones ambientales y utilizada posteriormente en la revegetación de taludes y extendida en el emplazamiento con el fin de conservar lo máximo posible las condiciones originales del terreno.

### **2.4.8.3. Excavación**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde han de asentarse los seguidores, caminos, tanto internos como de acceso, y centros de transformación, incluyendo explanada, taludes y cuneta, así como el consiguiente transporte de productos removidos a vertedero autorizado.

Se pueden distinguir diferentes tipos de excavación en función del terreno existente en el emplazamiento. Excavación en tierra vegetal, Incluida en las operaciones de limpieza y desbroce del terreno, excavación en suelo no rocoso y excavación en roca.

Tras los resultados del informe geotécnico del emplazamiento se determinarán los tipos de excavación a efectuar, así como la inclinación de los taludes en desmonte.



Para este proyecto se ha considerado una inclinación de taludes de 1H:1V.

Los materiales que se obtengan de la excavación serán empleados en la formación de rellenos, siempre y cuando su clasificación sea aceptable para tal fin según la normativa aplicable.

#### 2.4.8.4. Relleno

Conjunto de operaciones de nivelación mediante el extendido de material o terraplenado.

Los materiales a emplear en los rellenos procederán de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos exigidos por la normativa aplicable. En caso contrario dichos materiales procederán de préstamo autorizado.

El material será extendido en tongadas de espesor uniforme según normativa y compactado por medios mecánicos hasta alcanzar el grado de compactación requerido en el proyecto.

La inclinación de los taludes en terraplén considerada en este proyecto es de 3H:2V

En el plano de movimiento de tierras "REM-211130-CE-DW-009" puede verse en detalle las zonas del proyecto donde se efectuará movimiento de tierras y la distinción entre zonas de excavación o desmonte y relleno o terraplén.

En el documento de cálculos civiles "ITF-STS-3032-Cálculos Civiles Remolinos" se detallan los volúmenes de tierra obtenidos de las operaciones de movimiento de tierras.

A continuación, se resumen los volúmenes finales resultantes de movimiento de tierras para la planta fotovoltaica:

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	
LIMPIEZA Y DESBROCE	37.77 Ha
VOLUMEN TIERRA VEGETAL	7554 m <sup>3</sup>
VOLUMEN DESMONTE	1429 m <sup>3</sup>
VOLUMEN TERRAPLÉN	4275 m <sup>3</sup>

Tabla 13: Resumen movimiento de tierras.

En el plano de movimiento de tierras "REM-211130-CE-DW-009" puede verse en detalle las zonas del proyecto donde se efectuará movimiento de tierras y la distinción entre zonas de excavación o desmonte y relleno o terraplén.

En el documento de cálculos civiles "ITF-STS-3032-Cálculos Civiles Remolinos" se detallan los volúmenes de tierra obtenidos de las operaciones de movimiento de tierras.

#### 2.4.8.5. Vallado

Se instalará un cerramiento perimetral a toda la planta fotovoltaica constituido por una malla metálica cinagética instalada sobre postes metálicos cada 3 m.

El vallado cumplirá con las prescripciones resultantes de los trámites ambientales.

El vallado se diseñará de manera que sea lo más permeable posible al paso de las aguas, evitando en la medida de lo posible ser un obstáculo a la corriente y a los materiales que ésta arrastre, en régimen de avenidas.

Se deberá asegurar el anclaje del vallado para evitar que éste sea arrastrado por las aguas ante una situación de avenida, lo que podría causar nuevas afecciones si llega a ocasionar un obstáculo aguas abajo. De forma general, la altura del vallado será 2 m y la altura libre al suelo será de 20 cm, con huecos de 300 cm<sup>2</sup> que permitan el paso de pequeños mamíferos.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes y en ningún caso serán eléctricas.

Se instalará una puerta de acceso para vehículos por cada “isla” de vallado. Dicha puerta será de doble hoja abatible con marco metálico y una anchura total de 6 metros.

La cimentación, tanto de los postes que soportan la malla como de la puerta de acceso, serán dados de hormigón en masa de dimensiones aproximadas de 30x30x50 cm.

En los planos “REM-211130-CE-DW-21” y REM-211130-CE-DW-22” quedan definidas tanto la disposición en planta y coordenadas del vallado, como los detalles y características de los materiales.

La longitud total del vallado en este proyecto es de 4.341 metros, ocupando una superficie total cuyo valor se muestra en la siguiente tabla:

VALLADO PERIMETRAL	
Longitud (m)	Área (Ha)
4.341	37,77

Tabla 14: Características del vallado

#### 2.4.8.6. Pantalla vegetal

Se instalará una franja vegetal en el exterior del vallado de 2 m de anchura y una franja vegetal de 6 m en el interior del vallado.

#### 2.4.8.7. Viales de acceso

En el proyecto se accede desde el municipio de Rueda de Jalón hasta llegar al municipio de Lumpiaque, a través del camino “sin denominación” entre los p.k. 21 y 22. El camino de acceso se aprecia de lastre y en buen estado, por lo que no se considera necesario acondicionarlos para la fase de construcción.

En el plano “REM-211130-CE-DW-007” queda representado el trazado de los viales de acceso al proyecto.

#### 2.4.8.8. Red de viales del parque

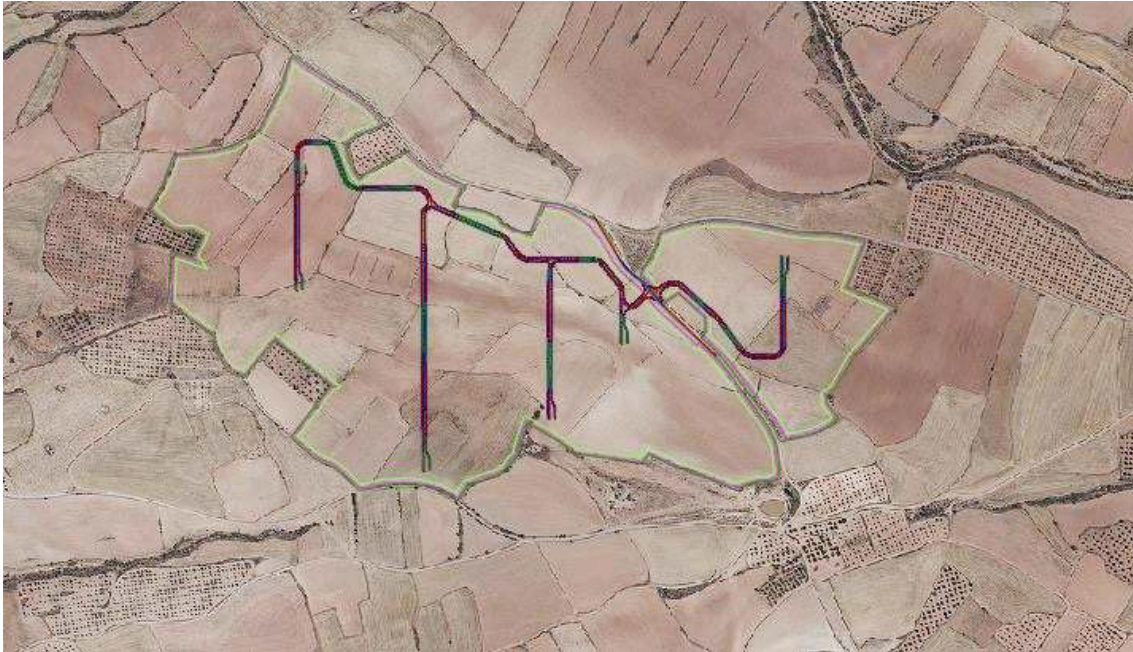
Se dispondrá una red de viales interiores en la planta para garantizar el tránsito rodado y el acceso a todos los centros de transformación y edificio multiusos etc.

Los viales se diseñarán y construirán conforme a la normativa aplicable, teniendo en cuenta la clasificación de los materiales, tanto de la base y subbase, como del paquete de firmes.

De forma general, los viales interiores tendrán un ancho de 4 metros, con bombeo a dos aguas y estarán formados por un paquete de firmes de 30 cm de zahorra.

En los planos “REM-211130-CE-DW-010” y “REM-211130-CE-DW-011” quedan definidos, tanto la disposición en planta de los viales, como su sección tipo y materiales que la conforman.

En este proyecto, la longitud total de viales interiores es de 1.993 metros.



Viales perimetrales y transversales

#### 2.4.8.9. Hidrología y drenaje

El estudio hidrológico tiene como objetivo el análisis de los datos hidrológicos e hidráulicos para la obtención de caudales y llanuras de inundación de los principales cauces naturales existentes en la zona del proyecto. Para así, poder evitar cualquier afección de las instalaciones sobre el dominio público hidráulico.

El sistema de drenaje tiene como objetivo la correcta evacuación de las aguas de escorrentía, dar continuidad a los flujos naturales del agua, proteger los caminos y estructuras, así como evitar la entrada de agua en infraestructuras eléctricas.

El sistema de drenaje de la planta ha sido diseñado y calculado según lo establecido en la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

En el estudio de drenaje se determinan, a partir de los caudales de avenida obtenidos en el estudio hidrológico y para el período de retorno de 50 años, las obras de drenaje longitudinal y transversal a la vía necesarias para su desagüe, definiendo su forma y situación, así como la comprobación de su funcionamiento hidráulico durante la evacuación de las aguas en régimen de avenidas.



Para este proyecto, se ha diseñado un sistema de drenaje compuesto por cunetas longitudinales dispuestas paralelas a los caminos y obras de drenaje transversal para garantizar la continuidad de los flujos de agua en el emplazamiento.

Se ha puesto especial atención en evitar la erosión del terreno, para ello a la salida de cada cuneta u ODT se dispondrá una playa de grava con el objetivo de disipar la energía y evitar la erosión del terreno.

En los planos “REM-211130-CE-DW-014” y “REM-211130-CE-DW-015” queda representado, tanto la disposición en planta del sistema de drenaje como los detalles de cunetas y ODT

En el documento de cálculos civiles “ITF-ST3-3032-Cálculos Civiles Remolinos” se detallan los cálculos hidrológicos e hidráulicos del proyecto y el dimensionamiento de los elementos de drenaje.

#### **2.4.9.10. Zanjas y canalizaciones**

Para el tendido de los cables eléctricos en baja y media tensión será necesario realizar la excavación de zanjas en el interior de la planta.

De manera general, sobre el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena fina lavada de espesor variable donde se alojarán, tanto el cable de cobre desnudo de la red de tierras como los cables directamente enterrados. Sobre esta capa se rellenará 30 cm con suelo seleccionado compactado al 95% P.M donde se alojarán los cables que vayan bajo tubo. Sobre esta capa, se colocará protección mecánica y se rellenará con tierra procedente de la propia excavación cribada y compactada al 95% P.M. a unos 15cm de la superficie se colocará cinta de señalización y se seguirá rellenando y compactando con este material hasta alcanzar el nivel del suelo explanado.

En los cruces de zanjas con caminos, los cables irán entubados y recubiertos de hormigón tal y como se indica en los planos.

El tendido de cables y tubos se hará de acuerdo a la reglamentación, respetando en todo momento las distancias entre cables indicadas en los planos y los radios de curvatura recomendados por el fabricante para cada sección de cable.

En los cruces de zanjas con cauces, la generatriz superior de los tubos deberá quedar al menos 1,5 m por debajo del lecho del cauce en barrancos y cauces de pequeña entidad y 2,00 m en ríos (siempre que se trate de ríos principales), debiendo dejar el cauce y márgenes afectados por el cruce en su estado primitivo, cuidando de que la protección y lastrado de los tubos alcance hasta la zona inundable en máximas avenidas.

La zanja en la que se alojarán los tubos a instalar será rellenada con material procedente de la excavación del lecho, al menos en los 0,3 – 0,5 m superiores, no provocando ninguna elevación de la cota del lecho del cauce respecto a la cota inicial existente.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección admisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación. El tratamiento de las juntas y uniones se ejecutará de acuerdo con los Planos y las instrucciones de la Dirección Técnica.

La ejecución de juntas y uniones se realizará de forma que quede garantizada la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos, para lo cual, se taponarán los extremos libres con trapos o papel.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.

Al hormigonar los tubos se pondrán un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable revisar las juntas antes del hormigonado.

Se instalarán arquetas, como mínimo, en los centros de transformación, tanto a la entrada de los inversores, como en la entrada y salida de los cables de media tensión. También en los cambios importantes de dirección, siempre respetando los radios de curvatura apropiados.

Además de las indicadas, se instalarán arquetas en el tendido de comunicaciones, (zanja perimetral) y en las estaciones meteorológicas y NCU's.

Las arquetas podrán ser prefabricadas o de obra y tendrán las dimensiones apropiadas para albergar los cables indicados en los planos de proyecto.

En los planos "REM-211130-CE-DW-16" y "REM-211130-CE-DW-17" se detalla, tanto la disposición en planta de la red de zanjas, como los detalles constructivos de las mismas.

#### **2.4.8.11. Hincado de estructura**

El hincado de perfiles de la estructura se define como la solución de cimentación para los seguidores. Consiste en hincar, por medios mecánicos y de forma totalmente vertical, los perfiles del seguidor en el terreno a la longitud indicada por el fabricante teniendo en cuenta los datos geotécnicos del emplazamiento y las cargas del seguidor.

Existen diferentes tipos de cimentación posibles dependiendo de los resultados geotécnicos del terreno.

Hincado directo: La más común. Consiste en hincar directamente el perfil en el terreno hasta la profundidad indicada.

Pre-drill: Esta solución se toma cuando hay rechazo en el hincado directo o los tiempos de hincado son muy altos. Consiste en hacer un pequeño taladro en el terreno más pequeño que el perfil a hincar con el objetivo de favorecer el hincado del mismo hasta la profundidad indicada.

Hormigón: Esta solución se toma cuando no se garantiza la estabilidad de la estructura por ninguno de los medios anteriores. Consiste en hacer un agujero de dimensiones un poco mayores que el perfil y rellenarlo de hormigón para dar la suficiente consistencia a la cimentación.

Cualquiera de estas soluciones, siempre será ejecutada siguiendo los requerimientos del fabricante.

Para este proyecto, al no disponer todavía de informe geotécnico, se ha considerado una cimentación estándar 100% hincado directo a 1.5m de profundidad.

Una vez se disponga del informe geotécnico definitivo, se definirá la solución en detalle teniendo en cuenta los parámetros geotécnicos del terreno.

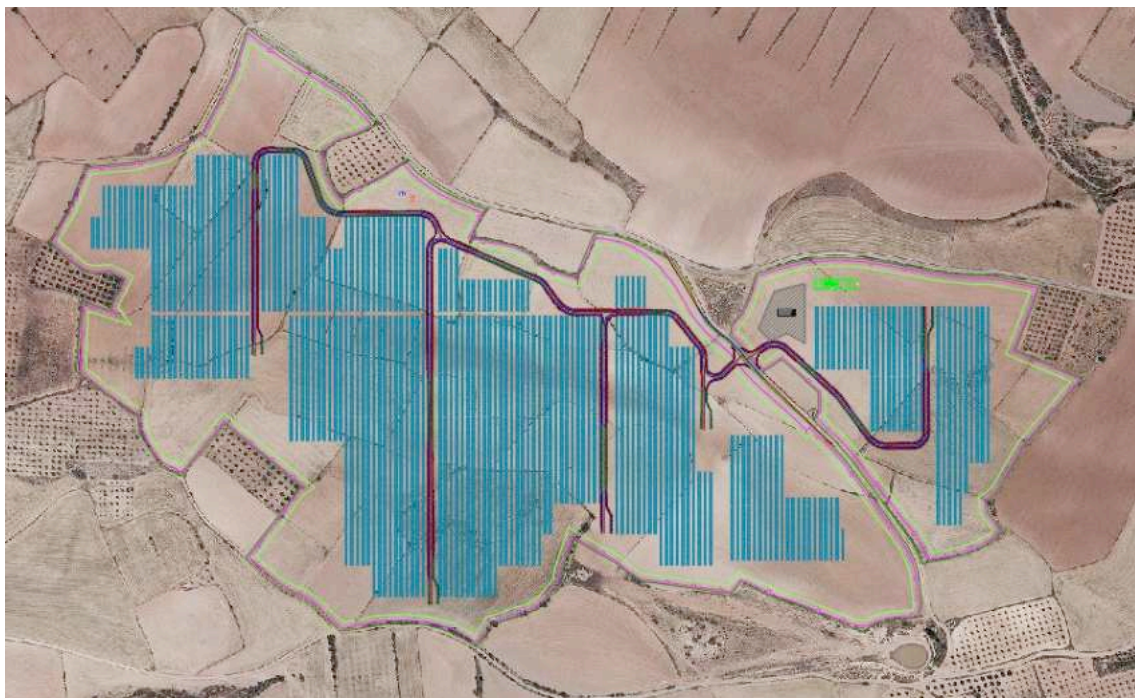
#### **2.4.8.12. Edificaciones previstas**

##### Edificio multiusos

En el proyecto se instalará un edificio multiusos prefabricado de una superficie aproximada de 300 m<sup>2</sup> que contará con sala de operaciones, sala de reuniones, despachos, cocina, vestuarios, aseos y un almacén donde albergar todos los repuestos de la planta de forma segura y limpia.



*Edificio multiusos prefabricado*



*Situación edificio multiusos*

COORDENADAS UTM ETRS 89 30N EDIFICIO MULTIUSOS	
$X_{UTM}$	$Y_{UTM}$
634597.92	4612102.79
634597.91	4612093.19
634643.78	4612102.76
634643.77	4612093.16

Tabla 15: Coordenadas edificio multiusos

### Punto limpio

En el proyecto se instalará un punto limpio, que consistirá en un edificio prefabricado de una superficie aproximada de 15m<sup>2</sup> con el objetivo de depositar todos los residuos que no sean peligrosos generados durante la fase de explotación de la planta.



Punto limpio

### **2.4.8.13. Cimentaciones**

#### Centros de transformación

Los centros de transformación, como se ha indicado en apartado 6.8 del presente documento, es donde se ubican todos los equipos necesarios para la conversión de la corriente continua en baja tensión en corriente alterna en media tensión, así como los servicios auxiliares de la planta fotovoltaica.

La cimentación prevista para ellos es una losa de hormigón armado de dimensiones aproximadas 6.500x3.300x100. Con sus correspondientes huecos para la entrada de cables en los equipos.

El proceso constructivo de la misma se detalla en el documento "ITF-ST5-3040-TS-Pliego condiciones y especificaciones planta FV Remolinos".

Una vez se disponga del informe geotécnico del terreno se verificará dicha cimentación y si procede, se modificará para que cumpla con los requerimientos del fabricante.

### Edificaciones

Edificio Multiusos: La cimentación prevista para el edificio multiusos será una cimentación prefabricada de hormigón armado de sección en T invertida de 1,1 m de altura y un ancho de zapata de 0,66m con prerrotos para el paso de cables.

En el plano “REM-211130-CE-DW-18” se detalla la solución propuesta.

Punto limpio: La cimentación prevista para el punto limpio será una cimentación de hormigón armado de dimensiones aproximadas de 6,5m de largo x 2,9m de ancho x 0,2m de alto.

Una vez se disponga del informe geotécnico definitivo se verificarán ambas cimentaciones y se modificarán si procede para cumplir con los requerimientos estructurales de los edificios.

### Báculos

Los báculos de las cámaras de CCTV se situarán a lo largo del perímetro y tendrán una altura aproximada de 3,5 metros.

La cimentación prevista para ellos será un dado de hormigón en masa de dimensiones aproximadas de 0,5m ancho x 0,5m largo x 0,7 de profundidad.

Una vez se disponga del informe geotécnico definitivo se verificará dicha cimentación y se modificará si procede para cumplir con los requerimientos estructurales.

### **Zonas de acopio e instalaciones provisionales**

Son las zonas destinadas al acopio de materiales para la ejecución de las obras, así como para la ubicación de las casetas de obra temporales, aseos, comedor, salas de reuniones etc. Tanto de los contratistas como de la propiedad.

Estarán equipadas con todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos para las que son destinadas.

Se destinará una parte de terreno dentro del vallado de la planta para tal efecto. La zona destinada para las instalaciones temporales y acopio de materiales deberá ser debidamente nivelada y cubierta con gravilla compactada para favorecer las tareas para las cuales se destinan dichas instalaciones y para permitir el tráfico rodado.

En este proyecto se ha destinado un área para instalaciones provisionales y acopio de materiales de 2.292 m<sup>2</sup>.

### **2.4.8.15. Restauración ambiental**

Con carácter general, las declaraciones de impacto ambiental establecen que los terrenos afectados por los proyectos deben restituirse a sus condiciones fisiográficas iniciales con objeto de conseguir la integración paisajística de las obras ligadas a la construcción del parque fotovoltaico, minimizando los impactos sobre el medio perceptual. Los procesos erosivos que se puedan ocasionar como consecuencia de la construcción del mismo, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.

Dicha restitución atañe a todas las zonas auxiliares o complementarias afectadas durante la fase de obra, cuya ocupación no sea necesaria en fase de explotación tales como:



- Radios de giro
- Parking áreas
- Campas de acopio
- Plataformas auxiliares.
- Superficies de desmonte y terraplenes.

Desde el punto de vista de la restitución, el proyecto técnico debe incluir los movimientos de tierra necesarios para conseguir el estado fisiográfico original, sin comprometer la estabilidad de las infraestructuras permanentes, tomando como referencia el estudio topográfico previo a obra el cual refleja la orografía inicial de los terrenos antes del comienzo de los trabajos e incluyendo cubicación y presupuestos.

La restauración vegetal del terreno se realizará siguiendo el plan de restauración desarrollado en los estudios de impacto ambiental de cada parque que están amparados por la correspondiente declaración de impacto ambiental. Dicho Plan de Restauración vegetal contiene las partidas necesarias para su ejecución, valoradas económicamente. El presupuesto incluido puede sufrir variaciones en función del éxito de la vegetación natural del terreno o de los precios de mercado, sin embargo, en todo caso, se deberá cumplir con lo estipulado en el Plan de Restauración incluido en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en superficies, tipología de la actuación, así como semillas y su caracterización.

#### **2.4.8.16. Protección contra incendios**

Los incendios forestales han sufrido un importante incremento en los dos últimos decenios, tanto en su número como en la superficie total afectada por los mismos. Este incremento es imputable no sólo a causas meteorológicas, sino también a diversas causas estructurales y coyunturales. Así, un fenómeno que era natural en nuestros ecosistemas, ha derivado en un importante problema ecológico, social y económico por la importancia de las pérdidas que ocasionan, por su grave repercusión en la protección del suelo contra la erosión y, en general, por su impacto negativo sobre el patrimonio natural.

Por ello, se dispondrá un sistema PCI en la planta que incluirá lo siguiente.

Extintores portátiles de CO<sub>2</sub> ubicados en cada centro de transformación y en el edificio multiusos.

Foso de retención de aceite con cantos rodados apagallamas en su superficie, bajo cada uno de los transformadores de potencia.

#### Medidas preventivas

A continuación, se describe el periodo y zona de riesgo de incendio a tener en cuenta según la Administración:

- La Administración, establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2020 durante el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 15 de octubre, ambos incluidos.

- El departamento competente en materia de medio ambiente podrá declarar de alto riesgo aquellas zonas que por sus características muestren una mayor incidencia y peligro en el inicio y propagación de los incendios o de la importancia de los valores amenazados precisen de medidas especiales de protección.
- Dicha declaración de Alto Riesgo conllevará la aprobación de un plan de defensa, que contenga la delimitación de dichas zonas y las medidas a aplicar, así como el restante contenido que prevea la legislación básica estatal, y que se incluirá en el apartado de prevención contra incendios forestales del plan de ordenación de los recursos forestales correspondiente a la comarca donde se ubiquen.

En la Fase de construcción se tendrá en cuenta:

- El no entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales.
- Generación de polvo, en las fases de construcción y desmantelamiento, que podría ser, si se dieran las circunstancias oportunas, explosivo, y por ello, ser fuente generadora de incendio.
- Acumulación y acopio de materiales fácilmente inflamables, o capaces de originar focos de fuego en días calurosos como puede ser metales o materiales reflectantes.
- Utilización de maquinaria que en su arranque o durante su funcionamiento podría originar chispas y poder ser detonante de un incendio.
- Para los transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total del líquido dieléctrico del transformador. En dicho depósito se dispondrán de cortafuegos tales como lechos de guijarros, etc.
- En aquellas instalaciones con transformadores cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior a 300°C y potencia instalada de cada transformador mayor de 1.000 kVA en cualquiera o mayor de 4.000 kVA en el conjunto de transformadores, deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones.
- Si los transformadores utilizan un dieléctrico de punto de combustión igual o superior a 300°C podrán omitirse las anteriores disposiciones, será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior, además, deberán preverse que el calor generado no suponga riesgo de incendio para los materiales próximos.
- Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

- Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

#### Medidas para disminuir el riesgo de incendio

En primer término, se analizan los posibles impactos negativos diferenciándolos en los generados en fase de ejecución como son la producción de incendios forestales, entorpecimiento de operaciones de extinción por

corte de caminos o pistas forestales, de los de explotación, como son los posibles incendios que se puede producir debido a un mal funcionamiento de la instalación.

A continuación, se proponen una serie de Medidas para la fase de construcción:

- Según Normativa, durante la fase de construcción y desmantelamiento se quedará prohibido el empleo de fuego en la zona.
- Para evitar el incremento de partículas en suspensión, polvo, etc. durante las obras, y que de esta forma se produzca una mínima alteración del medio ambiente atmosférico, se proponen las siguientes medidas: o Evitar que el material removido quede directamente a merced del viento, acopiando el mismo a reparo, o mantenerlo constantemente húmedo ante la previsión de vientos, evitando así la voladura de los materiales más finos del suelo.
- Regar periódicamente los accesos y todas aquellas vías que sean necesarias para el acceso a la obra y que estén desprovistos de capa asfáltica de rodadura, para reducir al mínimo el levantamiento de polvo durante la fase de obras.
- Habrá un agente forestal encargado de vigilar que las obras se realicen con el menor riesgo posible de incendio. Esta persona se pondrá en contacto con las brigadas de extinción en caso de producirse alguna incidencia de este tipo.
- Limpiar la zona en la que se efectúen actividades en las que se utilice un soplete o elemento similar, en un radio de 3.5 m. Dichas tareas, se efectuarán con un radio mínimo de 10 m de distancia de árboles que posean una circunferencia mayor de 60 cm, medida ésta a 1,20 m del suelo.
- En todas las actuaciones en la que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 kg a menos de 5 m de la misma.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, ya que puede producirse un incendio al saltar una chispa.
- En todo momento se mantendrán en buen estado de conservación y libres de obstáculos los caminos y pistas forestales afectados por los trabajos, de tal manera que no



interrumpa el funcionamiento normal de los medios de prevención y extinción de incendios.

- Para el adecuado cumplimiento de las medidas de seguridad, se alertará del riesgo de incendios forestales con la colocación de carteles informativos, en aquellas áreas más susceptibles de sufrir un incendio (masas forestales, matorrales...) además de en los principales accesos de la planta fotovoltaica.
- En la revegetación de taludes, las especies forestales que se utilicen tendrán que mantener un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo de incendio.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.
- Contemplar en la restauración la pendiente adecuada.

A su vez, también se contemplan una serie de Medidas para la fase de explotación:

- Los viales perimetrales e interiores servirán a modo de cortafuegos en caso de incendio.
- Se vigilarán así mismo las instalaciones, de manera que éstas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio. En estas inspecciones periódicas se revisarán fundamentalmente las subestaciones eléctricas y la línea de alta tensión. En esta fase, la vigilancia se llevará a cabo por el personal dedicado al mantenimiento de las plantas.
- Se reforzará la vigilancia en la zona de influencia mediante sistemas automáticos de detección de incendios forestales

### Gestión de Residuos

Con carácter general, la producción, almacenamiento y gestión de residuos se realizará de acuerdo con lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, la Ley 11/1997, de 24 de abril de envases y residuos de envases así como de la normativa medioambiental de aplicación a actividades de gestión de residuos como la Ley 16/2002 de prevención y control integral de la Contaminación o el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Así como las normativas específicas para cada flujo de residuos.

Los productores o poseedores iniciales de residuos actuarán de acuerdo con lo que la normativa establezca para cada tipo de residuo garantizando su almacenamiento en condiciones de higiene y seguridad, su adecuada separación y etiquetado, si así se requiriera, y su tratamiento mediante gestor autorizado, acreditándolo documentalmente.

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición, de acuerdo Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula

la producción y gestión de estos residuos, deberá de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de demolición y construcción.

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos que se ajustara en su contenido a lo establecido en el anejo de Gestión de Residuos incluido en la memoria descriptiva del proyecto.

Se adjunta el estudio de gestión de residuos en Anexo 11.

## 2.5. DESCRIPCIÓN BÁSICA PARQUE EÓLICO. ESTRUCTURAS SUPERFICIALES

### 2.5.1. Aerogeneradores

Los aerogeneradores que se instalarán en el Parque Eólico Remolinos serán modelo General Electric GE158, REM-01 y REM-03 tendrán una potencia de 5 MW y REM-02 estará limitado a una potencia de 3,59 MW. La elección de estos tipos de aerogeneradores se justifica entre otras razones por el tipo de régimen de vientos, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía y por la disponibilidad comercial actual.

El aerogenerador seleccionado será de tipo asíncrono con 4 o 6 polos, rotor bobinado y anillos rozantes, con transformador trifásico tipo seco, con refrigeración forzada por aire y una potencia nominal de 5.000 kW y 3.590 kW. Posee una altura de buje de 120,9 metros con tres palas con un ángulo de 120º entre ellas. Tiene un diámetro de rotor de 158 metros y una altura total del aerogenerador de 200 metros, considerando altura de buje más altura de pala.

Cada aerogenerador está conectado a su correspondiente transformador instalado en el interior de este. En el interior de cada torre se aloja el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de entrada y salida de cables de media tensión procedentes de otras torres y de las celdas de protección del transformador.

La conexión del parque con la subestación se realizará por medio de circuitos eléctricos enterrados en zanjas dispuestas junto a los caminos, por las que también discurrirá el cable de control, tal y como se ha descrito previamente.

Las principales características de los aerogeneradores son:

#### Generador

Aerogenerador GE158 5,0 MW	
<b>Tipo:</b>	Asíncrono de rotor bobinado y anillos deslizantes
<b>Potencia nominal:</b>	5.000 kW
<b>Tensión:</b>	6.000 kV/690 V
<b>Frecuencia de red:</b>	50 Hz
<b>Velocidad de rotación:</b>	1.200 rpm
<b>Clase de protección:</b>	IP54

Tabla 16: Características del generador del aerogenerador GE158-5,0 MW

## Rotor

Aerogenerador GE158 5,0 MW	
Número de palas:	3
Diámetro:	158 m
Área barrida por el rotor:	19.607 m <sup>2</sup>
Velocidad	3 – 25 m/s
Sentido de giro:	Horario

Tabla 17: Características del rotor del aerogenerador GE158-5,0 MW

## Palas

Aerogenerador GE158 5,0 MW	
Longitud:	78 m
Material:	Fibra de vidrio reforzada con poliéster. Recubrimiento de protección de uv

Tabla 18: Características de las palas del aerogenerador GE158-5,0 MW

## Multiplicadora

Aerogenerador GE158 5,0 MW	
Tipo:	2 etapas planetarias / 1 paralela– helicoidal
Refrigeración:	Bomba de aceite con refrigerador de aceite

Tabla 19: Características de la multiplicadora del aerogenerador GE158-5,0 MW

## Torre

Aerogenerador GE158 5,0MW	
Tipo:	Tubular de acero.
Altura de buje:	120,9 m

Tabla 20: Características de la torre del aerogenerador GE158-5,0 MW

## Transformador

Aerogenerador GE158 5,0 MW	
Potencia Nominal	6.288 Kva
Relación de transformación:	30.000/6.000/690 V
Grupo de Conexión	Dyn11yn11

Aerogenerador GE158 5,0 MW	
Regulación de tensión	(+2,-2) *2.5%
Frecuencia	50 Hz
Tipo de asilamiento	Aislamiento en seco, encapsulado en resina

Tabla 21: Características del transformador del aerogenerador GE158-5,0 MW

### 2.5.2. Protección de los aerogeneradores

Las protecciones eléctrica y mecánica de los generadores del parque se asegurarán en los propios generadores, así como las protecciones y alarmas contra defecto de lubricación y refrigeración, sobre velocidad, máxima y mínima frecuencia, máxima y mínima tensión, inversión de potencia, falta a tierra en el estator, defecto de excitación, etc.

Cada turbina estará dotada de equipos que podrán desconectar el aerogenerador ante cortocircuitos y faltas a tierra, mientras que el software ofrece protección contra sobrecargas térmicas, y asimetrías en la tensión y/o la corriente. El software también protege contra desviaciones de frecuencia, tensión, etc., fuera de los límites permitidos.

Mediante el controlador se efectúan automáticamente las siguientes funciones:

- Antes de la conexión a red, el generador es sincronizado con la red para limitar la corriente de conexión.
- Controla que la corriente de conexión esté por debajo de la corriente nominal.
- El ángulo de giro de la góndola en concordancia con la dirección del viento.
- Monitorización del estado de la red.
- Monitorización de la operación.
- Parada de la turbina en caso de defecto.

### 2.5.3. Torre de medición de parque

La torre de medición denominada REM-TP será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador Rem-01. En concreto, su acceso se situará en el pk 0+420 del vial (EJE-REM-CA-01) del parque eólico Remolinos. El vial para acceder a la torre de medición tendrá 4 m de anchura y 744 m de largo.

La torre será de 118,4 metros de altura, tipo Carl-C o similar y estará equipada con cuatro anemómetros a las alturas de torre de 120,9, 116,9 y 41,9 metros y de tres veletas a las alturas de medición de la torre de 114,4 y 41.9 metros.

La caracterización de la torre de medición quedará de la siguiente manera:

- Altura 120,9 metros: 1 anemómetro.
- Altura 116,9 metros: 2 anemómetros.

- Altura 114,4 metros: 2 veletas.
- Altura 41,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta.

Los sensores de velocidad de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies First Class Advance (4.3351.10.000).

Las veletas o sensores de dirección de viento será tipo veleta modelo Thies First Class (4.3151.10.001).

El resto de equipamiento con el que contará la torre de medición será:

- Altura 2,00 metros: Un sistema de adquisición de datos tipo DATALOGGER NRG Symphonie Pro.
- Altura de 116,9 m. Una Weather Station (WS) compuesta por un sensor de temperatura, de humedad y de presión tipon Lufft WS300.

La alimentación de la torre de medición se realizará desde el transformador del aerogenerador con la que estará conectada (REM-03).

La torre estará conectada con el sistema de control y monitorización del parque eólico mediante fibra óptica.

La ubicación de la torre es tal que la toma de medidas se puede considerar representativa del parque eólico. En la siguiente tabla 9 se muestran las coordenadas de ubicación de la torre de medición que se ubicará en el Parque Eólico Remolinos y que se unirá con el aerogenerador REM-06 de dicho parque.

UTM	X	Y	Z
REM-TP	637.765	4.611.263	357,75

Tabla 22: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 de la torre de medición a instalar en el PE Remolino

## 2.5.4. Instalaciones complementarias

Cerca de los aerogeneradores del parque eólico Remolinos, en la parcela 10 del polígono 14 del término municipal de Lumpiaque, se instalará una zona de campamento de obra de un tamaño aproximado de 20x50 m<sup>2</sup> en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del parque eólico.

Las referencias catastrales de las parcelas afectadas por el campamento de obra son las siguientes:

- Ref. Catastral: 50151A014000100000IZ

Cerca del aerogenerador FEC-01 y la torre de medición en la parcela 20 del polígono 14 del término municipal de Lumpiaque, se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 10.000 m<sup>2</sup>, esta campa dará servicio a los parques eólicos Fernando El Católico, Remolinos, Liebre (al



aerogenerador LIE-03) y Casablanca (al aerogenerador CSB-03). Tanto la campa de almacenamiento como el campamento de obra forman parte del proyecto del parque eólico Fernando el Católico.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos de los parques eólicos.

Las referencias catastrales de las parcelas afectadas por la campa de almacenamiento son las siguientes:

- Ref. Catastral: 50151A014000200000IG

Además de estas instalaciones, cerca de la campa de almacenamiento, en la parcela 9 del polígono 36 del término municipal de Rueda de Jalón, se instalará una zona de unos 70x71,5 m<sup>2</sup> para establecer una planta de machaqueo para la preparación de zahorras de construcción, que dé servicio a todos los parques del clúster Los Leones [PE Rané (13,42 MW), PE Acebal (13,59 MW), PE Fernando El Católico (13,59 MW), PE Entreviso (13,42 MW), PE Casablanca (13,59 MW), PE Liebre (13,42 MW), PE Las Nieves (13,59 MW), PE Remolinos (13,59 MW) y PE Veruela (6,3 MW)]. Dicha planta de machaqueo forma parte del proyecto del parque eólico Entreviso.

Las referencias catastrales de las parcelas afectadas por la planta de machaqueo son las siguientes:

- Ref. Catastral: 50230A036000090000YE

## **2.5.5. Obra civil y estructuras**

### **2.5.5.1. Vial de acceso conexión viales existentes**

El acceso al Parque Eólico Remolinos se realiza desde la carretera A-121, cerca del p.k. 21+500 de la misma, desde este punto se accede a un vial asfaltado identificado como “Camino del Urreano a Epila” ya existente, que une la carretera A-121 con la población de Lumpiaque, desde el cual se accede al resto de viales del parque eólico.

Desde este vial asfaltado “Camino del Urreano a Epila” se realizarán varios accesos hasta las infraestructuras de los aerogeneradores, la torre meteorológica del parque eólico.

El primero da acceso a los aerogeneradores REM-01 y REM-02, siendo este común con el parque eólico Fernando el Católico. Desde el segundo se accederá a la torre de medición del parque eólico Remolinos y desde el tercero se accederá al aerogenerador REM-03.

La anchura del vial de acceso mínima necesaria es de 4,5 m para dar acceso a los aerogeneradores modelo General Electric GE158 de 5,0 MW.

Las características del eje que compone el vial de acceso del Parque Eólico Remolinos son las siguientes

CAMINOS		
Eje	Longitud (m)	Justificación
CAMINO RURAL	80,00	Eje de acceso
EJE_REM_CA_03	265,171	Eje a Aero REM_03
EJE_REM_CA_04	205,299	Eje a TM
<b>TOTAL</b>	<b>550,47</b>	

Tabla 23: Listado ejes de caminos y denominación

Las longitudes de la parte de vial aglomerado de los ejes que compone los viales de acceso del Parque Eólico Remolinos son los siguientes:

CAMINOS	
Eje	Longitud (m)
CAMINO RURAL	80,00
<b>TOTAL</b>	<b>80,00</b>

Tabla 24: Movimientos de tierras de los ejes de caminos

Los movimientos de tierra asociados a la parte de vial aglomerado de los ejes de acceso son los siguientes:

CAMINOS			
Eje	Tierra vegetal (m³)	Terraplén (m³)	Desmonte (m³)
CAMINO RURAL	268	188	525
<b>TOTAL</b>	<b>268</b>	<b>188</b>	<b>525</b>

Tabla 25: Movimientos de tierras en la parte de vial aglomerado del eje de acceso.

Los movimientos de tierra que se producen en el resto de los ejes de acceso son los siguientes:

CAMINOS			
Eje	Tierra vegetal (m³)	Terraplén (m³)	Desmonte (m³)
EJE_REM_CA_03	425	13	2.424
EJE_REM_CA_04	472	222	122
<b>TOTAL</b>	<b>947</b>	<b>235</b>	<b>2.546</b>

Tabla 26: Movimientos de tierras del eje de acceso.

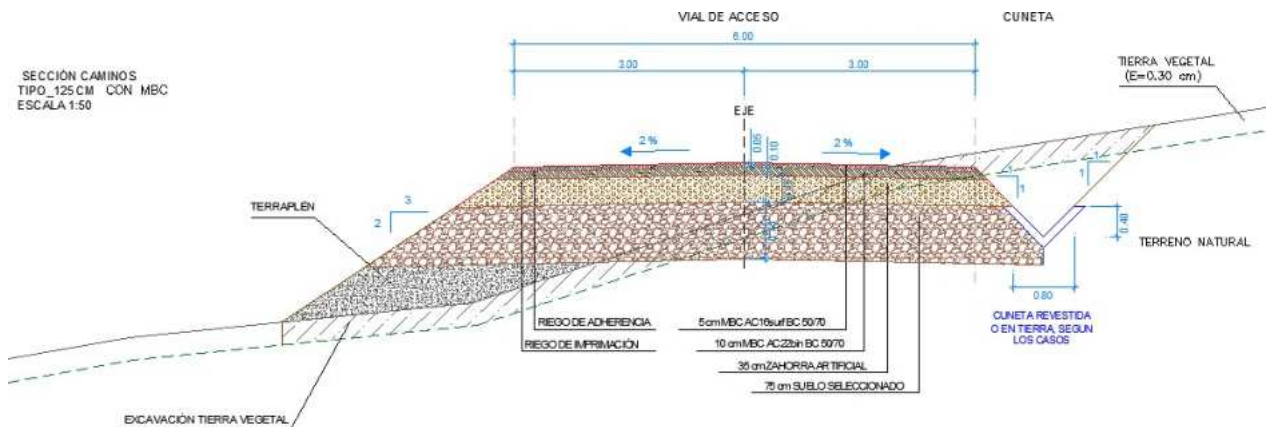
### Secciones de firme

Se ha definido el siguiente tipo de firme:

Sección en mezcla bituminosa, es acceso desde carretera y los primeros metros de los mismos, hasta que finaliza la alineación curva de mayor longitud. Está compuesta por:

- Capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente AC16 Surf BC50/70, de 5 cm de espesor

- Capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente AC22 Bin BC50/70, de 10 cm de espesor
- Base de 35 cm zahorra ZA-20 (98% compactación)
- Subbase de 75 cm de suelo seleccionado ZA-25 (95% compactación). Para obtener explanada E2 sobre suelo tolerable.



Sección firme tipo Mezcla Bituminosa.

### 2.5.5.2. Red de viales del parque

Las características requeridas para este tipo de viales son las que se reflejan a continuación.

- La anchura de viales mínima necesaria es de 4,5 m para dar acceso a los aerogeneradores modelo General Electric de 5,0 MW. Para el acceso a las torres de medición se plantea una anchura de vial de 4 metros.
- Se han seguido las prescripciones del fabricante General Electric a la hora de diseñar el radio de curvatura mínimo requerido de 60 metros y los sobreeanchos por la parte interior de la curva y por la parte exterior de la curva. En caso de curva será necesario ampliar el ancho del vial a un mínimo de 6 metros.
- Pendiente máxima del 10% en el caso de viales de zahorra y para pendientes superiores al 10% en recta y curvas con radio igual o superior a 100 será necesario el hormigonado, y con curvas con radio inferior a 100 y pendientes superiores al 8% será necesario el hormigonado de los viales.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/1 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 2% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente. Se han proyectado cunetas de sección triangular junto al vial, en el pie de talud en las zonas de desmonte.

### Resumen movimiento de tierras

Las características de los ejes que componen los viales del Parque Eólico Remolinos son los siguientes:

CAMINOS			
Eje	Longitud (m)	Superficie ocupada (m <sup>2</sup> )	Justificación
EJE_CAMINO RURAL	80,000	895	Eje de acceso
EJE_REM_CA_01	1.623,229	12.214	Eje a Aero REM_01
EJE_REM_CA_02	2.548,195	20.189	Eje a Aero REM_02
EJE_REM_CA_03	265,171	1.417	Eje a Aero REM_03
EJE_REM_CA_04	205,299	1.574	Eje a TM
<b>TOTAL</b>	<b>4.721,894</b>	<b>36.290</b>	

Tabla 27: Listado ejes de caminos y denominación

Los movimientos de tierra que se producen en los ejes de los caminos son los siguientes:

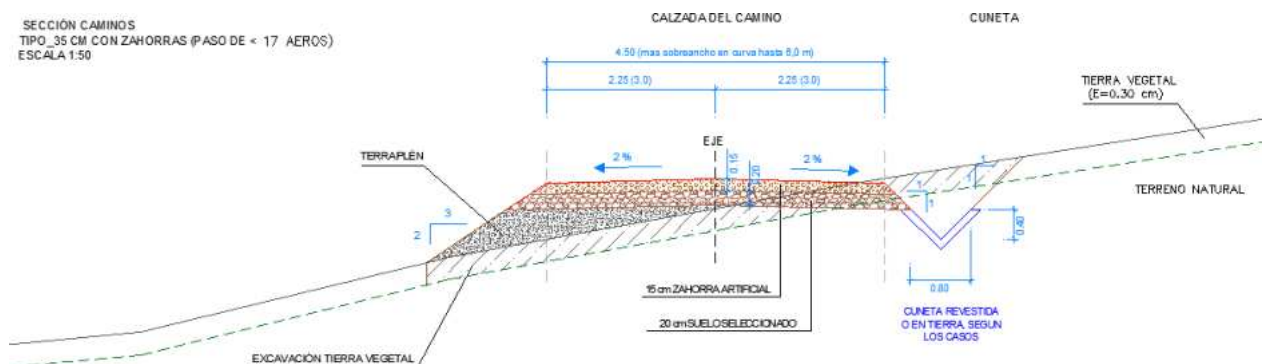
EJE	TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN(m <sup>3</sup> )	DESMONTE (m <sup>3</sup> )
EJE_CAMINO RURAL	268	188	525
EJE_REM_CA_01	3.664	3.902	786
EJE_REM_CA_02	6.057	5.197	1.197
EJE_REM_CA_03	425	13	2.424
EJE_REM_CA_04	472	222	122
<b>TOTAL</b>	<b>10.887</b>	<b>9.523</b>	<b>5.055</b>

Tabla 28: Movimientos de tierras de los ejes de caminos

### Secciones de firme

Se ha definido el siguiente tipo de firme:

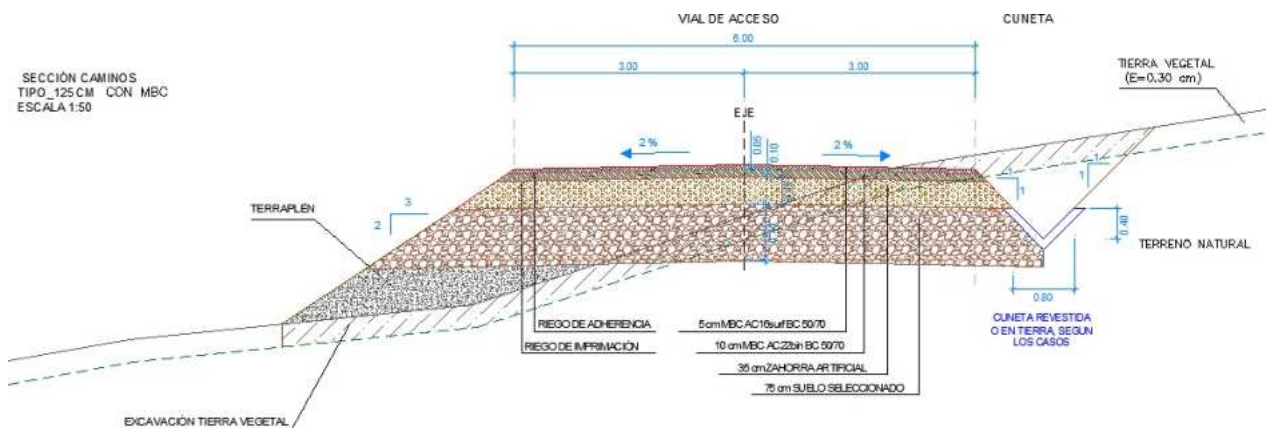
- Sección en zahorras de 35 centímetros. Está compuesta por:
  - Base de 15 cm de zahorra ZA-20 (98% compactación)
  - Subbase de 20 cm de suelo seleccionado ZA-25 (95% compactación)



Sección firme tipo Zahorra 35.

Sección en mezcla bituminosa, es acceso desde carretera y los primeros metros de los mismos, hasta que finaliza la alineación curva de mayor longitud. Está compuesta por:

- Capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente AC16 Surf BC50/70, de 5 cm de espesor
- Capa intermedia de mezcla bituminosa en caliente AC22 Bin BC50/70, de 10 cm de espesor
- Base de 35 cm zahorra ZA-20 (98% compactación)
- Subbase de 75 cm de suelo seleccionado ZA-25 (95% compactación). Para obtener explanada E2 sobre suelo tolerable.



Sección firme tipo Mezcla Bituminosa.

Los firmes a realizar en los ejes de los caminos son los siguientes:

CAMINOS		
Eje	BASE (m <sup>3</sup> )	SUBBASE (m <sup>3</sup> )
EJE_CAMINO RURAL	288,22	692,17
EJE_REM_CA_01	1.370,46	1.954,66
EJE_REM_CA_02	2.271,74	3.238,90
EJE_REM_CA_03	201,59	275,16
EJE_REM_CA_04	168,86	240,70
<b>TOTAL</b>	<b>4.300,87</b>	<b>6.401,59</b>

Tabla 29: Firmes de los ejes de caminos.

### 2.5.5.3. Zonas de giro

Las zonas de giro para camiones descargado consisten en una figura triangular de 40 metros de longitud, 4,5 metros de ancho y radio de giro de 25 metros que permite el giro de los transportes una vez realizada la descarga con secciones de firme iguales que los viales.

Se han previsto nueve zonas de giro para camión en vacío. Las zonas de giro se encuentran en:

- ZG-01: pk 1+520 de EJE-REM-CA-01
- ZG-02: pk 2+420 de EJE-REM-CA -02
- ZG-03: pk 0+220 de EJE-REM-CA -03

Se indican las longitudes y movimientos de tierras en las tablas del apartado 8.6 de plataformas.



#### 2.5.5.4. Zonas de cruce

Se han considerado seis zonas de cruce, de 4 metros de ancho para permitir el cruce de vehículos a lo largo de los viales internos:

- EJE-REM-CA -01 pk 0+220 de 40 metros de largo y 4 metros de ancho.
- EJE-REM-CA -01 pk 0+780 de 40 metros de largo y 4 metros de ancho.
- EJE-REM-CA -02 pk 0+080 de 40 metros de largo y 4 metros de ancho.
- EJE-REM-CA -02 pk 0+600 de 40 metros de largo y 4 metros de ancho.
- EJE-REM-CA -02 pk 0+800 de 40 metros de largo y 4 metros de ancho.
- EJE-REM-CA -02 pk 0+700 de 40 metros de largo y 4 metros de ancho.
- EJE-REM-CA -02 pk 2+100 de 40 metros de largo y 4 metros de ancho.

#### 2.5.5.5. Hidrología y drenaje

##### Características físicas de las cuencas

A nivel hidrográfico, la zona donde se ubican los aerogeneradores pertenece a la cuenca del Ebro, en su margen derecha. La subcuenca a la que pertenece es a la del río Jalón desde el río Grío hasta su desembocadura en el río Ebro.

Desde el punto de vista morfológico la zona se divide en dos zonas claramente diferenciadas. En la zona oeste, en la cabecera de la cuenca principal, la orografía es más pronunciada, siendo monte con vales y barrancos más estrechos, cuyas pendientes son elevadas. Las vales o barrancos laterales, normalmente más estrechos y ramificados, convergen hacia un val principal colectora de mayor entidad. Los vales son barrancos de fondo plano que presentan funcionamiento efímero en época de lluvias. El fondo de los mismos está colmatado por depósitos de valle, que tienen usos agrícolas en la mayoría de los casos.

La propia pendiente de los barrancos puede ser notable, muchas veces superior al 1%.

Se han detectado cauces públicos pertenecientes a la red hidrográfica a escala 1:25.000 del I.G.N. en el ámbito del parque eólico, concretamente los denominados “Barranco de la Ginestra”, “Barranco de Rane”, “Barranco del Barranquillo”, los cuales se encuentran en el entorno del parque eólico, aunque no son atravesados por los viales del mismo.

En cuanto a la hidrogeología, según se ha consultado en el SITEbro, la zona de actuación se encuentra sobre la masa de agua subterránea denominada “Somontano del Moncayo”.

##### Drenaje transversal

El objeto principal del drenaje transversal es garantizar la continuidad del cauce natural interceptado, afectando lo menos posible al flujo en su estado natural.

El drenaje transversal se resuelve, como primera opción, con la implantación de vados (o badenes), en los puntos de encuentro de los caminos con los cauces de las cuencas de drenaje

definidas anteriormente. En esos puntos se provoca una depresión en la rasante de manera que se adapta a la cota de terreno.

En aquellos puntos de encuentro de caminos con cauces en los que el drenaje no se puede resolver con vados, se proyectan tubos o marcos. Los tubos son obras transversales de hormigón armado de sección circular. Los marcos son obras transversales de hormigón armado de sección rectangular.

La ubicación de las ODT que se proyectan en los viales del Parque Eólico Remolinos son:

Nº ODT	VIAL	P.K.	TIPO	DIMENSIONES	Longitud (m)
ODT Nº1	CA-02	1+085	TUBO	Ø600	7,50

Tabla 30: Ubicaciones de los viales previstos.

Las ubicaciones de los vados previstos en los viales del Parque Eólico Remolinos son:

Nº VADO	VIAL	P.K. INICIO	Longitud (m)
VADO Nº 1	CA-01	0+120	50
VADO Nº 2		0+335	35
VADO Nº 3		0+485	35
VADO Nº 4		0+855	25
VADO Nº 5	CA-02	0+675	30
VADO Nº 6		0+790	20
VADO Nº 7		0+875	25
VADO Nº 8		1+280	50
VADO Nº 9		2+375	105

Tabla 31: Ubicaciones de los vados previstos.

### Drenaje longitudinal

Al igual que en para las obras de drenaje transversal, para el cálculo hidráulico de las cunetas se aplica la ecuación de Manning. En este caso se ha adoptado como valor del número de Manning 0,017 para cunetas revestidas (aquellas que tienen una pendiente longitudinal mayor a un 7%) y 0,025 para cunetas sin revestir.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, cuando la cuneta intercepta alguna cuenca externa, se ha incluido como un caudal de aportación que se suma al caudal generado por la propia plataforma del camino.

Todos los viales (incluido el acceso a la torre meteorológica) y plataformas dispondrán a ambos lados de cunetas de forma triangular, de aproximadamente 0,8 m de ancho y 0,4 m de

profundidad, con taludes 1H:1V, de manera que la lámina de agua no supere en ningún caso la altura de la cuneta.

En aquellos puntos en los que no se pueda mantener la continuidad del flujo por la misma cuneta o en las intersecciones con otros caminos se colocan tubos salvacunetas de DN400, que conectarán una cuneta con otra bajo la capa de firme. El tubo deberá ir embebido en un prisma de hormigón para su protección.

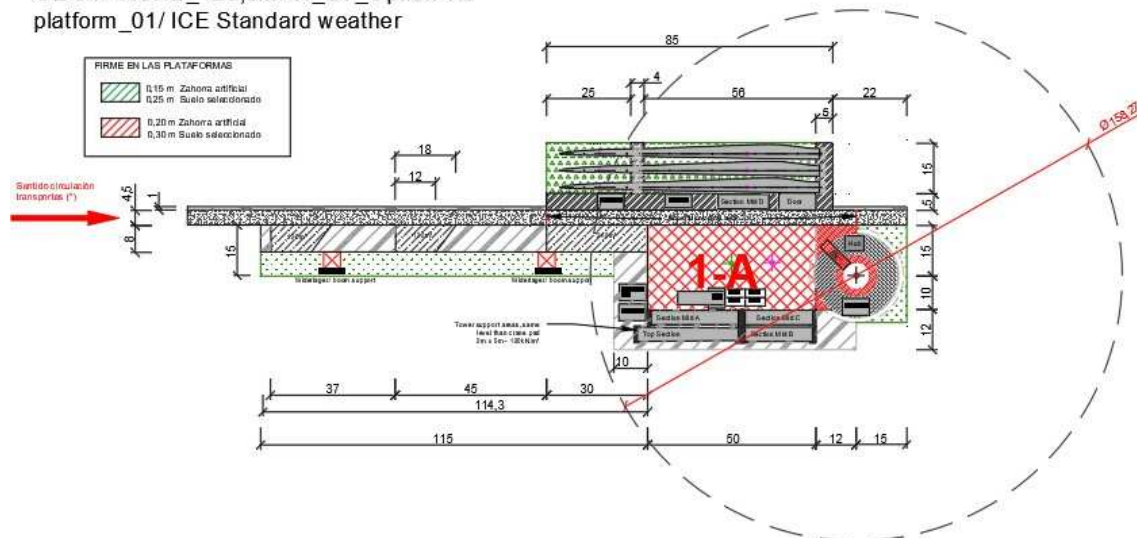
#### 2.5.5.6. Plataformas

Junto a cada aerogenerador se prevé construir un área de maniobra, a la que se denominará plataforma de montaje, necesaria para la ubicación de grúas y camiones empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

Para el diseño de las plataformas de montaje de los 3 aerogeneradores se han seguido las prescripciones del fabricante de estos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos, la maniobrabilidad de estos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales.

Las dimensiones de las plataformas de montaje serán aproximadamente de 50x25 m<sup>2</sup> necesaria para la ubicación de grúa principal y de 85x15 m<sup>2</sup> para la zona de preparación de las palas antes del izado, una zona recta de 115x15 m<sup>2</sup> libre de obstáculos para el montaje de la grúa principal además de tres zonas de montaje para la pluma de la grúa principal como se puede observar en la Figura 5.

GE 5.x-158RD\_120,9mHH\_ST\_Option 1.0  
platform\_01/ ICE Standard weather

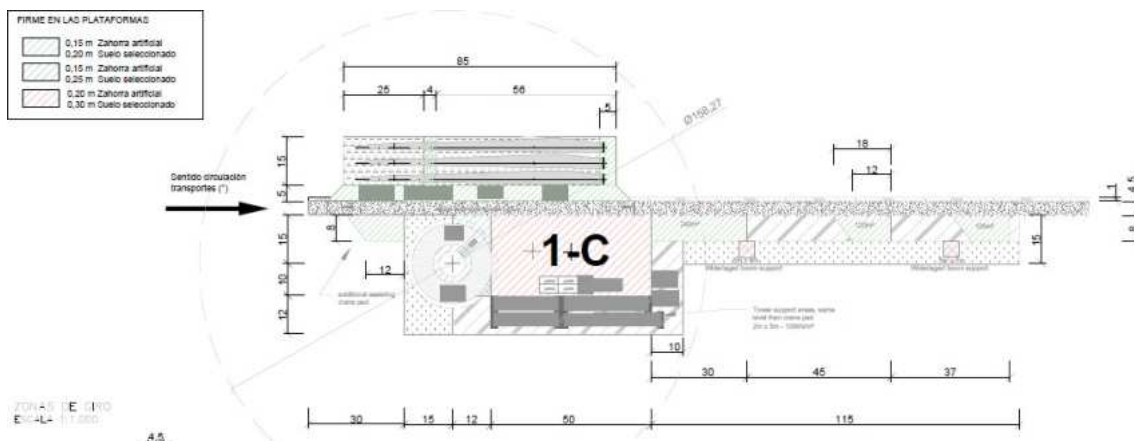


Plataforma de montaje aerogenerador (Standard) GE158-5,0 MW para una altura de buje de 120,9 m.

Si el sentido de entrada de los transportes es tal que dejan en el lado izquierda de la vía a la cimentación del aerogenerador, se añadirá una zona de 40x4 m<sup>2</sup> para facilitar la instalación de las palas del aerogenerador, como se puede observar en la Figura 6.

[illegible]

Lo mismo pasa si el sentido de entrada es tal que se accede primero por el lado de la cimentación del aerogenerador, como representan las Figuras 7 y 8.



50

### Resumen de movimientos de tierras

Las características de los ejes que componen las plataformas del Parque Eólico Remolinos son los siguientes:

PLATAFORMAS		
Eje	Superficie ocupada (m <sup>2</sup> )	Justificación
REM_01_GRÚA	5.131	Aero REM_01 Zona Grúa
REM_01_PALAS	1.762	Aero REM_01 Zona Palas
REM_02_GRÚA	4.747	Aero REM_02 Zona Grúa
REM_02_PALAS	1.724	Aero REM_02 Zona Palas
REM_03_GRÚA	5.537	Aero REM_03 Zona Grúa
REM_03_PALAS	2.015	Aero REM_03 Zona Palas
REM_ZG_01	413	Zona de giro 01
REM_ZG_02	931	Zona de giro 02
REM_ZG_03	853	Zona de giro 03
<b>TOTAL</b>	<b>23.113</b>	

Tabla 32: Listado ejes de plataformas y denominación

Los movimientos de tierra que se producen en las plataformas son los siguientes:

EJE	TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )	DESMONTE (m <sup>3</sup> )
REM_01_GRÚA	1.539	1.301	2.609
REM_01_PALAS	529	19	1.305
REM_02_GRÚA	1.424	231	1.313
REM_02_PALAS	517	0	509
REM_03_GRÚA	1.661	0	15.018
REM_03_PALAS	605	11	3.046
REM_ZG_01	124	359	2
REM_ZG_02	279	133	14
REM_ZG_03	256	253	16
<b>TOTAL</b>	<b>6.934</b>	<b>2.308</b>	<b>23.832</b>

Tabla 33: Movimientos de tierras de las plataformas

### Secciones de firme

Las plataformas requerirán en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 50 cm para la zona de la plataforma de la grúa (30 cm de capa inferior de subbase CBR>60% y 20 cm de capa superior de base de CBR>80%), un espesor mínimo de 40 cm para las zonas restantes (25 cm de capa inferior de subbase CBR>60% y 15 cm de capa superior de base de CBR>80%) y 30 cm de retirada de tierra vegetal.

De todas formas, dependiendo del componente que se vaya a acopiar o de la zona de trabajo será necesario cumplir con los espesores de firme especificados por General Electric.

Los firmes a realizar en las plataformas son los siguientes:



EJE	BASE (m <sup>3</sup> )	SUBBASE (m <sup>3</sup> )
REM_01_GRÚA	372,50	570,00
REM_01_PALAS	88,95	148,25
REM_02_GRÚA	354,50	540,00
REM_02_PALAS	84,00	140,00
REM_03_GRÚA	354,50	540,00
REM_03_PALAS	84,00	140,00
REM_ZG_01	119,62	162,10
REM_ZG_02	121,81	166,25
REM_ZG_03	119,66	169,04
<b>TOTAL</b>	<b>1.699,54</b>	<b>2.575,64</b>

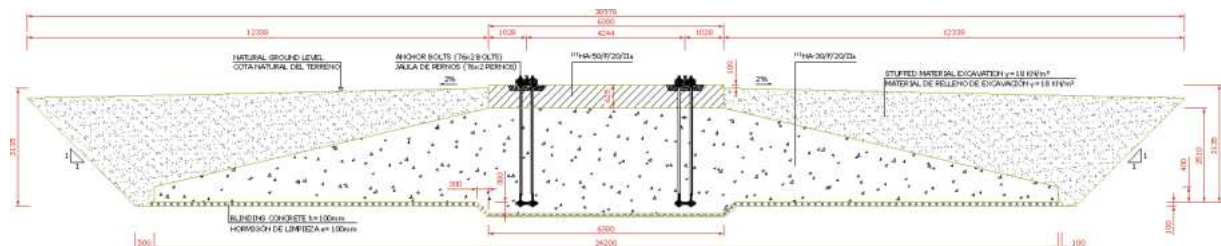
Tabla 34: Firmes de las plataformas

### 2.5.5.7. Cimentaciones

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se realizan mediante una zapata troncocónica de hormigón armado.

Se ha estimado que el troncocono tendrá un diámetro de base inferior 24,20 m y diámetro de 6,30 m de base superior y 3,135 m de altura.

Pudiendo ser modificadas en caso de que el fabricante de los aerogeneradores lo considere necesario.



Cimentación de los aerogeneradores de modelos GE158

### Resumen movimiento de tierras

A modo de resumen se muestra una tabla con los principales movimientos de tierra:

AEROGENERADOR	DESBROCE (m <sup>3</sup> )	EXCAVACIÓN (m <sup>3</sup> )	RELLENO (m <sup>3</sup> )	HORMIGÓN HA-30 (m <sup>3</sup> )
RME-01	753,59	1.996	1.197	624
RME-02	753,59	1.996	1.197	624
RME-03	753,59	1.996	1.197	624
<b>TOTAL</b>	<b>2.260,77</b>	<b>5.988</b>	<b>3.591</b>	<b>1.872</b>

Tabla 35: Resumen movimiento de tierras de cimentaciones.

### 2.5.5.8. Zanjas y canalizaciones

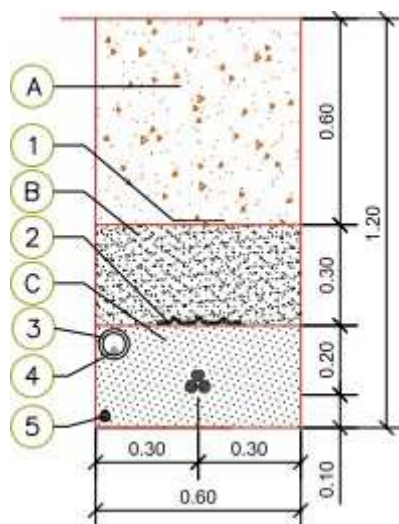
Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con

la Subestación Transformadora Casablanca 220/30 kV donde se conectará el Parque Eólico Remolinos al de 13,59 MW.

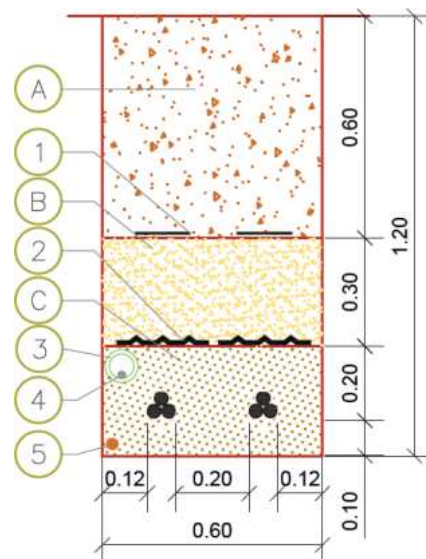
Esta red de zanjas se tenderá en general en paralelo a los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de la explanación.

Las zanjas tendrán una anchura de hasta 0,9 m y una profundidad de hasta 1,20 m, con un lecho de arena silíceo de río de 0,10 m sobre el que descansarán los cables para evitar su erosión durante el tendido. Los cables se cubrirán con 0,20 m de arena silíceo de río (C) y una placa de PVC (2) para protección mecánica. La zanja se tapaná con 0,30 m de relleno de tierras seleccionadas (B) y posteriormente con 0,60 m de relleno de tierras (A) procedente de la excavación con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota -0,60 m. Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro y posterior hormigonado.

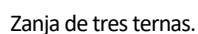
Para señalar las zanjas se utilizarán hitos de señalización de 15 x 15 cm., y de 65 cm. de longitud situados cada 50 m y en los cambios de dirección, cruces de caminos y empalmes.



Zanja de una tema



Zanja de dos temas.



Leyenda explicativa zanjas.

### 2.5.5.9. Instalaciones complementarias

Cerca de los aerogeneradores del parque eólico Remolinos, en la parcela 10 del polígono 14 del término municipal de Lumpiaque, se instalará una zona de campamento de obra de un tamaño aproximado de 20x50 m<sup>2</sup> en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del parque eólico.

Cerca del parque eólico Rané en la parcela 9 del polígono 36 término municipal de Rueda de Jalón, se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 10.000 m<sup>2</sup>, esta campa dará servicio a los parques eólicos Fernando El Católico, Casablanca, Remolinos y Rané.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos de los parques eólicos.

Además de estas instalaciones, cerca del parque eólico Rané, en la parcela 46 del polígono 36 del término municipal de Rueda de Jalón, se instalará una zona de unos 70x71,5 m<sup>2</sup> para establecer una planta de machaqueo para la preparación de zahorras de construcción, que dé servicio a todos los parques del clúster Los Leones [PE Rané (44,10 MW) PE Acebal (50,00 MW), PE Fernando El Católico (50,00 MW), PE Entreviso (49,40 MW), PE Casablanca (50,00 MW) y PE Remolinos (49,50 MW)]. Tanto la planta de machaqueo como la campa de almacenamiento forman parte del proyecto del parque eólico Rané.

Las características de los ejes que componen las instalaciones complementarias del Parque Eólico Remolinos son los siguientes:

CAMPAMENTO DE OBRA Y TORRE DE MEDICIÓN			
Eje	Longitud (m)	Superficie ocupada (m <sup>2</sup> )	Justificación
REM_TM		1.341	Torre de medición
<b>TOTAL</b>		<b>1.341</b>	

Tabla 36: Listado ejes de instalaciones complementarias y denominación

Los movimientos de tierra que se producen en las instalaciones complementarias son los siguientes:

EJE	TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )	DESMONTE (m <sup>3</sup> )
REM_TM	402	0	779
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>0</b>	<b>779</b>

Tabla 37: Movimientos de tierras de las instalaciones complementarias

Los firmes a realizar en las instalaciones complementarias son los siguientes:

EJE	BASE (m <sup>3</sup> )	SUBBASE (m <sup>3</sup> )
REM_TM	191,4	255,2
<b>TOTAL</b>	<b>191,40</b>	<b>255,20</b>

Tabla 38: Firmes de las instalaciones complementarias

#### 2.5.5.10. Resumen de superficies ocupadas

La construcción del parque eólico supondrá la realización de diferentes obras con la necesidad de realizar movimientos de tierras. El diseño del parque y sus infraestructuras asociadas se ha realizado intentando minimizar dichos movimientos, aprovechando al máximo accesos existentes y procurando que el balance global de movimientos quede neutralizado en la medida de lo posible.

Para la evacuación de la energía generada en el Parque Eólico Remolinos se construirá la Subestación Eléctrica Casablanca 220/30 kV para elevar la tensión de 30 kV del parque a la tensión de la red de transporte, 220 kV. La superficie aproximada para la subestación y sus características se describen en un proyecto aparte.

La superficie ocupada en planta por cada uno de los aerogeneradores es de 380,13 m<sup>2</sup> y la plataforma definitiva de montaje ocupará 522 m<sup>2</sup>, lo que hace una superficie de cimentaciones total de 1.140,39 m<sup>2</sup> y una superficie total de montaje de 1.566 m<sup>2</sup>.

La zanja para el cable que transporta la energía generada discurrirá por la orilla de los caminos siempre que sea posible.

Cerca de los aerogeneradores del parque eólico Remolinos, en la parcela 10 del polígono 14 del término municipal de Lumpiaque, se instalará una zona de campamento de obra de un tamaño aproximado de 20x50 m<sup>2</sup> en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del parque eólico.

Cerca del aerogenerador FEC-01 y la torre de medición en la parcela 20 del polígono 14 del término municipal de Lumpiaque, se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 10.000 m<sup>2</sup>, esta campa dará servicio a los parques eólicos Fernando El Católico, Remolinos, Liebre (al aerogenerador LIE-03) y Casablanca (al aerogenerador CSB-03). Tanto la campa de almacenamiento como el campamento de obra forman parte del proyecto del parque eólico Fernando el Católico.

Además de estas instalaciones, cerca de la campa de almacenamiento, en la parcela 9 del polígono 36 del término municipal de Rueda de Jalón, se instalará una zona de unos 70x71,5 m<sup>2</sup> para establecer una planta de machaqueo para la preparación de zahorras de construcción, que dé servicio a todos los parques del clúster Los Leones [PE Rané (13,42 MW) PE Acebal (13,59 MW), PE Fernando El Católico (13,59 MW), PE Entreviso (13,42 MW), PE Casablanca (13,59 MW), PE Liebre (13,42 MW), PE Las Nieves (13,59 MW), PE Remolinos (13,59 MW) y PE Vuela (6,3 MW)]. Dicha planta de machaqueo forma parte del proyecto del parque eólico Entreviso.

Las longitudes totales de los ejes que componen las instalaciones del Parque Eólico Remolinos son los siguientes:



DENOMINACIÓN EJE	LONGITUD (m)	SUPERFICIE OCUPADA (m <sup>2</sup> )
Camino	4.721,894	36.290
Plataformas	0,000	23.113
Varios	0,000	1.341
<b>TOTAL</b>	<b>4.721,894</b>	<b>60.744</b>

Tabla 39: Longitudes totales ejes del Parque Eólico Remolinos

Los movimientos de tierra totales que se producen en las instalaciones del Parque Eólico Remolinos son los siguientes:

EJE	TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> )	TERRAPLÉN (m <sup>3</sup> )	DESMONTE (m <sup>3</sup> )
Camino	10.887	9.523	5.055
Plataformas	6.934	2.308	23.832
Varios	402	0	779
<b>TOTAL</b>	<b>18.223</b>	<b>11.831</b>	<b>29.666</b>

Tabla 40: Movimientos de tierras totales del Parque Eólico Remolinos

Los firmes a realizar en las instalaciones del Parque Eólico Remolinos son los siguientes:

EJE	BASE (m <sup>3</sup> )	SUBBASE (m <sup>3</sup> )
Camino	4.300,87	6.401,59
Plataformas	1.699,54	2.575,64
Varios	191,40	255,20
<b>TOTAL</b>	<b>6.191,81</b>	<b>9.232,43</b>

Tabla 41: Firmes totales del Parque Eólico Remolinos

#### 2.5.5.12. Acceso a las parcelas

Con objeto de asegurar la permeabilidad territorial y la servidumbre de paso, se intentará mantener la ubicación de los accesos existentes, y los que se viesen alterados por la construcción del parque eólico se adaptarán en la mejor ubicación posible. En todo caso se adecuará un vial acceso de 4m de ancho, si la ejecución de este vial acceso implica el corte de las aguas lluvias encauzadas mediante cunetas, se colocará una obra de drenaje transversal tipo paso salvacunetas de diámetro 400 en hormigón armado prefabricado, para así permitir la continuidad de esta escorrentía. Para mayor detalle ver plano Accesos a parcelas-paso salvacunetas.

### 2.5.6. Infraestructura eléctrica

#### 2.5.6.1. Descripción de las instalaciones eléctricas

En este apartado se definen las infraestructuras eléctricas del parque.



La potencia autorizada del parque eólico Remolinos es de 13,59 MW. Las 3 máquinas que componen el parque se disponen en un circuito agrupado de la siguiente forma:

- Circuito 1: Aerogeneradores nº REM-01, REM-02, REM-03.
- Circuito CT FV Remolinos – SET Casablanca: CT, SET.

Los circuitos eléctricos de Media Tensión del Parque Eólico Remolinos se disponen en 30 kV y se conectan en un extremo a las celdas de media tensión que a su vez están conectadas con los transformadores de cada turbina, y en su otro extremo con las celdas ubicadas en la Subestación Eléctrica Casablanca 220/30 kV. Dichos circuitos discurren enterrados en zanjas dispuestas, en general, en paralelo a los caminos del parque para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

Las instalaciones que conforman la infraestructura eléctrica del parque eólico son las siguientes:

- Aerogeneradores. El aerogenerador es la máquina principal para la generación de la energía eléctrica. Se han proyectado aerogeneradores de potencia nominal 5,00 MW. Dichos equipos dispondrán del equipamiento electromecánico, red de tierras, sistemas de seguridad, comunicaciones, protecciones eléctricas y elementos auxiliares de control de potencia necesarios.
- Centros de transformación. Cada aerogenerador dispone de un centro de transformación de 0,69/30 kV y sus correspondientes celdas para la conexión a la red colectora del parque eólico. El transformador del aerogenerador y los elementos de conexión con su celda de protección no son objeto de proyecto.
- Red de media tensión para la conexión de los aerogeneradores. Red de media tensión subterránea a 30 kV para el transporte de la energía generada por cada uno de los aerogeneradores hasta las celdas de la subestación. El cableado empleado estará constituido por conductor de aluminio con aislamiento XLPE de 30 kV y de las secciones normalizadas 95 mm<sup>2</sup>, 240 mm<sup>2</sup> y 630 mm<sup>2</sup>. Los conductores dispondrán de una pantalla de cobre de 16 mm<sup>2</sup>. Las secciones de cableado seleccionadas para cada circuito pueden verse en el plano "Esquema interconexión MT aerogeneradores" del presente proyecto.
- Red de comunicaciones. Líneas de fibra óptica monomodo para el control, las comunicaciones y protección de las instalaciones y del sistema de control eólico de potencia y orientación.

#### **2.5.6.2. Centros de transformación / Celda de MT**

En el interior de cada uno de los aerogeneradores se instalará un centro de transformación - elevación que elevará la tensión generada en bornes de la máquina asíncrona hasta 30 kV de conexión a la red de distribución interna del parque eólico. Cada uno de estos centros de transformación está compuesto por los siguientes elementos:

- Transformador de Media Tensión.

- Celdas de Media Tensión. El tipo de celda que se instalará en cada uno de los aerogeneradores dependerá de la posición que éste ocupe en el circuito de interconexión entre aerogeneradores.

Se distinguen dos tipos de centros de transformación, cada uno de ellos formado por un conjunto de celdas que, según la posición que ocupe el aerogenerador dentro del circuito de interconexión entre aerogeneradores, tendrá una de las siguientes configuraciones:

- Configuración 0L 1P: Para aerogeneradores situados en extremo de línea.
- Configuración 0L 1L 1P: Para aerogeneradores con posición intermedia.

Todas las celdas que se instalarán serán de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, con características eléctricas 36 kV, 400 A, 20 kA. Las celdas se instalarán en la parte inferior de la torre del aerogenerador.

#### **2.5.6.3. Protección contra descargas atmosféricas**

Todos los aerogeneradores del parque estarán equipados con un sistema de pararrayos permanente, desde la carcasa hasta su cimentación, de forma que las descargas eléctricas se deriven a la red de tierra.

Los aerogeneradores que se instalarán en el Parque Eólico Remolinos, GE158-5,0 MW, disponen de protección contra rayos de acuerdo con la Norma IEC 61400-24 “Wind Turbines: Part 24: Lightning protection”.

Estos aerogeneradores adoptan un sistema de protección de nivel I (NPR I). Es decir, tanto el sistema de captación como de puesta a tierra cumplen los requisitos más exigentes en lo que se refiere a las corrientes que son capaces de conducir, la energía específica y la carga transferida, tal y como se especifica en la Norma IEC-61400-24 (UNE-EN 61400-24. Aerogeneradores - Parte 24: Protección contra el rayo).

#### **2.5.6.4. Red de media tensión**

La potencia autorizada del parque eólico es de 13,59 MW. Las 3 máquinas que componen el parque se disponen en un circuito agrupado de la siguiente forma:

- Circuito 1: Aerogeneradores nº REM-01, REM-02, REM-03.
- Circuito CT FV Remolinos – SET Casablanca: CT, SET.

Los circuitos eléctricos de media tensión del Parque Eólico Remolinos se disponen en 30 kV y conectan directamente los transformadores de cada turbina con la subestación eléctrica del parque, llamada Subestación Eléctrica Casablanca 220/30 kV. Dichos circuitos se disponen enterrados en zanjas dispuestas, en general, en paralelo a los caminos del parque para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

El dimensionamiento de los conductores empleados se ha realizado teniendo en cuenta las especificaciones y exigencias descritas en el Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

La conexión entre los aerogeneradores se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 18/30 kV y aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 95, 240 y 630 mm<sup>2</sup>.

Los conductores de la red de media tensión estarán dispuestos en zanjas directamente enterrados, agrupados por ternas. En cruces de caminos, carreteras y acceso de los conductores a los aerogeneradores, el tendido de estos se realizará alojados en tubos para su protección.

Con el objeto de equilibrar los efectos de inducción entre las diferentes fases, los conductores se dispondrán en forma de triángulo equilátero, embridando o amarrando los conductores cada 1,5 m.

El nivel de aislamiento seleccionado es del 100%, indicado para sistemas con puesta a tierra o con protecciones que liberen cualquier falta antes de un minuto. Las especificaciones del conductor elegido para la red colectora se muestran en Tabla 24.

	Unidad	Valor
<b>Conductor</b>		<b>Aluminio</b>
<b>Aislante</b>		<b>XLPE</b>
<b>Pantalla</b>		<b>Aluminio/PE</b>
<b>Cubierta</b>		<b>HDPE</b>
<b>Tensión nominal</b>	kV	<b>30</b>
<b>Nivel de aislamiento</b>		<b>100%</b>
<b>Temperatura nominal</b>	°C	<b>90</b>
<b>Temperatura durante cortocircuito</b>	°C	<b>250</b>

Tabla 42: Características del conductor de media tensión

En el documento Planos, puede observarse el trazado de las líneas subterráneas y el tipo de conductor que se instalará en cada una de las conexiones.

En base a los cálculos realizados, incluidos en el anexo de cálculos de media tensión, se muestran en la Tabla 31 las secciones de cable que cumplen los criterios técnicos:

- Intensidad máxima admisible en régimen permanente.
- Caída de tensión máxima admisible en régimen permanente.

Circuito	Aerogenerador origen	Aerogenerador destino	Sección (mm <sup>2</sup> )
1	REM-01	REM-02	95
	REM-02	REM-03	240
	REM-03	CT	400
CT-SET	CT	SET	240

Tabla 43: Secciones de cable conductor para la red colectora de energía eléctrica.

#### 2.5.6.5. Sistema de puesta a tierra

Cada aerogenerador estará provisto de una instalación de puesta a tierra con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Se instalará una única red de tierras para las masas metálicas del aerogenerador, equipos de alta y baja tensión y generador. A esta misma malla se conectarán los neutros de los equipos eléctricos.

El diseño de la citada malla de tierras se ha realizado teniendo en cuenta las normas (RD 842/2002) de baja tensión, la IEC-61400, el RD 337/2014 sobre Condiciones técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

La red de tierras constará de 2 anillos enterrados a diferentes niveles. El anillo del nivel inferior, instalado bajo el hormigón de limpieza, es un anillo construido con cobre de 70 mm<sup>2</sup>, cuyos vértices se unen a unas picas de acero galvanizado recubiertas de cobre previamente clavadas en el suelo. El anillo del nivel superior, realizado también con cobre de 70 mm<sup>2</sup>, es un círculo inscrito en la zapata y apoyado sobre el hormigón de su cara superior. Estos dos anillos se conectan entre sí por medio de 4 prolongaciones de cobre unidas mediante soldaduras aluminotérmicas.

Por la parte interior de la cimentación se instalará un anillo interior de pletina de acero galvanizada de 30x3,5 mm de la que saldrán 4 extensiones del mismo material para unirse mediante soldadura aluminotérmica a los anillos exteriores y así como 4 extensiones que se unirán a la barra de conexión en el interior del aerogenerador.

Tanto los anillos como las prolongaciones que los conectan serán de cobre de 70 mm<sup>2</sup>. Las cuatro picas de acero tendrán unas dimensiones de 2 m de longitud y 20 mm de diámetro.

Para la colocación de las picas de tierra se perforará el terreno con una broca de 100 mm de longitud, y se clavará la pica manualmente mediante golpeo hasta alcanzar el 90% de su longitud total.

La resistencia que presentará esta malla será inferior a 10 ohmios. En el caso de que no se consiguiese este valor se añadirán picas a las existentes hasta reducir esta resistencia. En caso necesario, para mejorar la resistividad del terreno, pueden abrirse unos pozos en el terreno natural, para rellenarlos de arcilla y en ellos insertar las picas.

Todas las conexiones de los elementos de las torres se instalarán con cable de Cu desnudo de 70 mm<sup>2</sup> de sección, conectándose a un terminal situado en la base de la misma.

El cable de Cu desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de la red general de tierras que une todos los aerogeneradores se introducirá en el interior del aerogenerador, conectándose al mismo terminal que el resto de las tierras del aerogenerador.

Se calculará la red de puesta a tierra de los aerogeneradores mediante software basado en el método de los elementos finitos.

### **2.5.7. Medidas previstas de protección contra incendios**

El riesgo de incendio en un aerogenerador tiene variadas causas y orígenes, entre las que destaca la caída de rayos, un fallo mecánico e hidráulico o un fallo en las instalaciones eléctricas.

La probabilidad de ocurrencia del fenómeno tormenta con alta frecuencia de rayos en el proyectado Parque Eólico es baja.

Los aerogeneradores GE158-5.0 MW a instalar en el Parque Eólico tienen diferentes protecciones contra incendios que permiten que la peligrosidad en caso de fenómenos tormentosos sea baja.

Tomando todas las medidas encaminadas a la prevención de incendios tanto en la fase de construcción y desmantelamiento como en la fase de explotación, por lo que la instalación del Parque Eólico se considera compatible.

### **2.5.8. Desmantelamiento de instalaciones**

Una vez finalizada la construcción del parque eólico se procederá a la demolición y desmantelamiento de los elementos estructuras e instalaciones para acopio temporal de los aerogeneradores. Con el desmantelamiento de todos los elementos existentes en las zonas ocupadas de las parcelas se pretende que éstas queden como en el estado inicial. Los elementos sobre los que se actuará serán, principalmente: retirada de vallado perimetral, desmontaje y retirada de casetas de obra y carpa de acopio de materiales.

Se llevará a cabo la retirada de las zahorras naturales aportadas durante el proceso de ejecución en la zona de explanadas, zona de la carpa, zona de casetas y viales.

Al estar situado en suelo no urbanizable, no se prevén daños ni en viales ni zonas públicas.

## **2.6. EVACUACIÓN ENERGÍA**

### **2.6.1. Parque solar fotovoltaico**

La evacuación hasta la posición concedida por Red Eléctrica de España en la subestación Los Leones 220 kV necesita de una infraestructura de alta tensión.

Esta infraestructura estará compuesta por un circuito subterráneo que evacúe la energía generada por el parque fotovoltaico desde los transformadores integrados junto a los inversores, hasta la subestación transformadora Casablanca 220/30 kV. Esta subestación actuará como nudo, recolectando la energía de varias instalaciones de generación, elevando la tensión para transportar mediante una línea aérea de 220 kV hasta el centro de seccionamiento Los Leones 220 kV.

#### NUDO LOS LEONES 220 KV



Finalmente, desde el centro de seccionamiento, partirá otra línea aérea de alta tensión en 220 kV hasta conectar en la subestación de transporte Los Leones 220 kV, propiedad de Red Eléctrica de España.

### 2.6.2. Parque Eólico

El parque eólico de Remolinos (13,59 MW) forma parte del clúster Los Leones, junto con los parques eólicos PE Las Nieves (13,59 MW), PE Fernando El Católico (13,59 MW), PE Rané (13,42 MW), PE Entrevisco (13,42 MW), PE Liebre (13,42 MW), PE Casablanca (13,59 MW), PE Veruela (5 MW) y PE Remolinos (13,59 MW).

Todos los parques pertenecientes al clúster Los Leones evacuan su energía en la subestación eléctrica SET Casablanca 220/30 kV.

Desde la SET Casablanca 220/30 kV partirá una línea aérea de 220 kV hasta SET LOS LEONES 220 kV REE, en donde se efectúa la conexión final con la red de transporte.

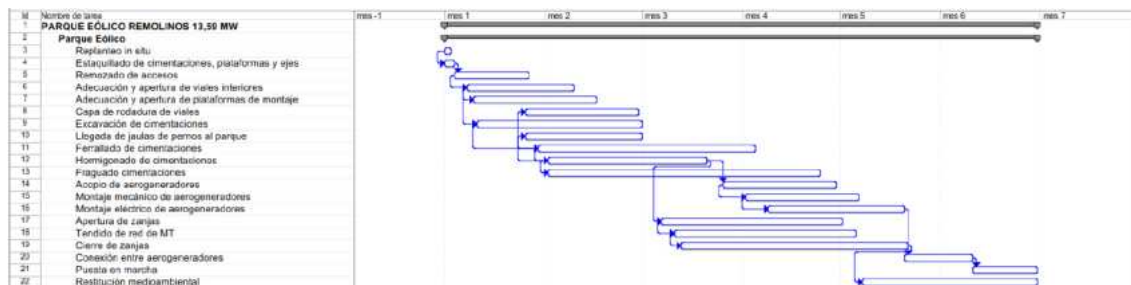
Tanto las líneas aéreas como las subestaciones eléctricas no son objeto de esta memoria y disponen de un proyecto propio.



## 2.7 CRONOGRAMA

Se prevé una duración de 7 meses para las obras del PSFV, y seis meses para el PE, de acuerdo con los siguientes cronogramas.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
<b>CONSTRUCCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA</b>							
1. Trabajos previos de acondicionamiento							
2. Trabajos obra civil (ejecución de caminos, cimentaciones, zanjas, etc)							
3. Trabajos eléctricos							
4. Cuadros de corriente alterna							
5. Inversores, transformadores y celdas de MT							
6. Instalación de estructura							
7. Instalación de paneles solares							
8. Circuito Cerrado de Televisión							
9. Comunicaciones y monitorización							
10. Vallado							
<b>CONSTRUCCIÓN SUBESTACIÓN FOTOVOLTAICA</b>							
<b>CONEXIÓN Y TRABAJOS FINALES DE FINALIZACIÓN DE OBRA</b>							



## 3. PRINCIPALES ALTERNATIVAS Y ANÁLISIS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS

### 3.1. ANÁLISIS ALTERNATIVAS

El proceso para el estudio de otras alternativas (descartada inicialmente la alternativa 0), se analiza a tres niveles, haciendo un análisis SIG multicriterio, y tomándose como base la “Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación”.

- Nivel 1. Identificación de alternativas de ubicación a gran escala.
- Nivel 2. Identificación de poligonales de ubicación más aptos, realizándose a una escala mediana.
- Identificación de alternativas de diseño.

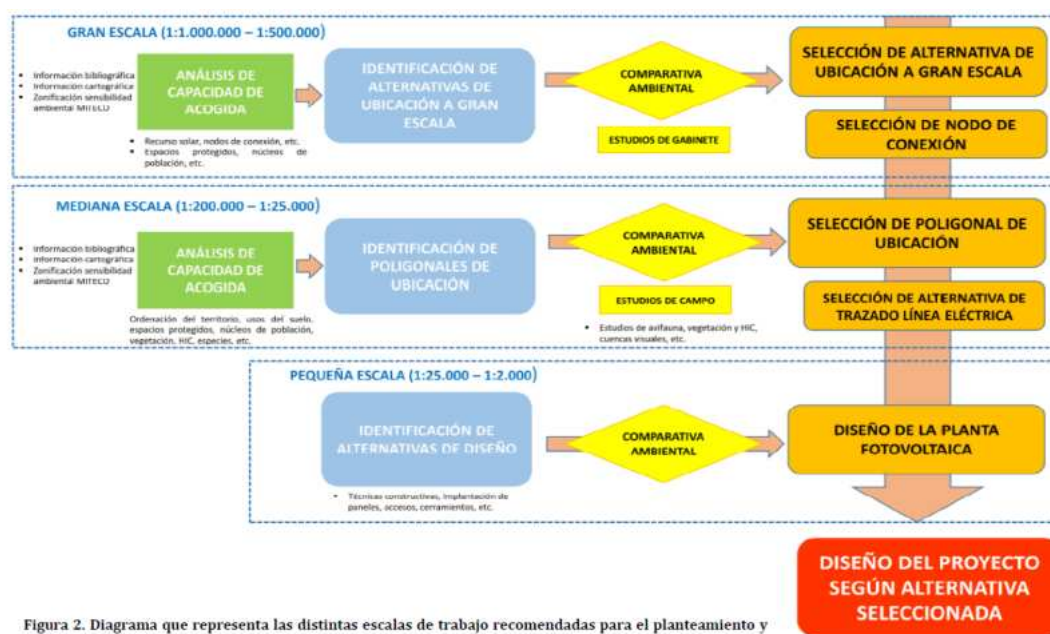


Figura 2. Diagrama que representa las distintas escalas de trabajo recomendadas para el planteamiento y análisis de alternativas.

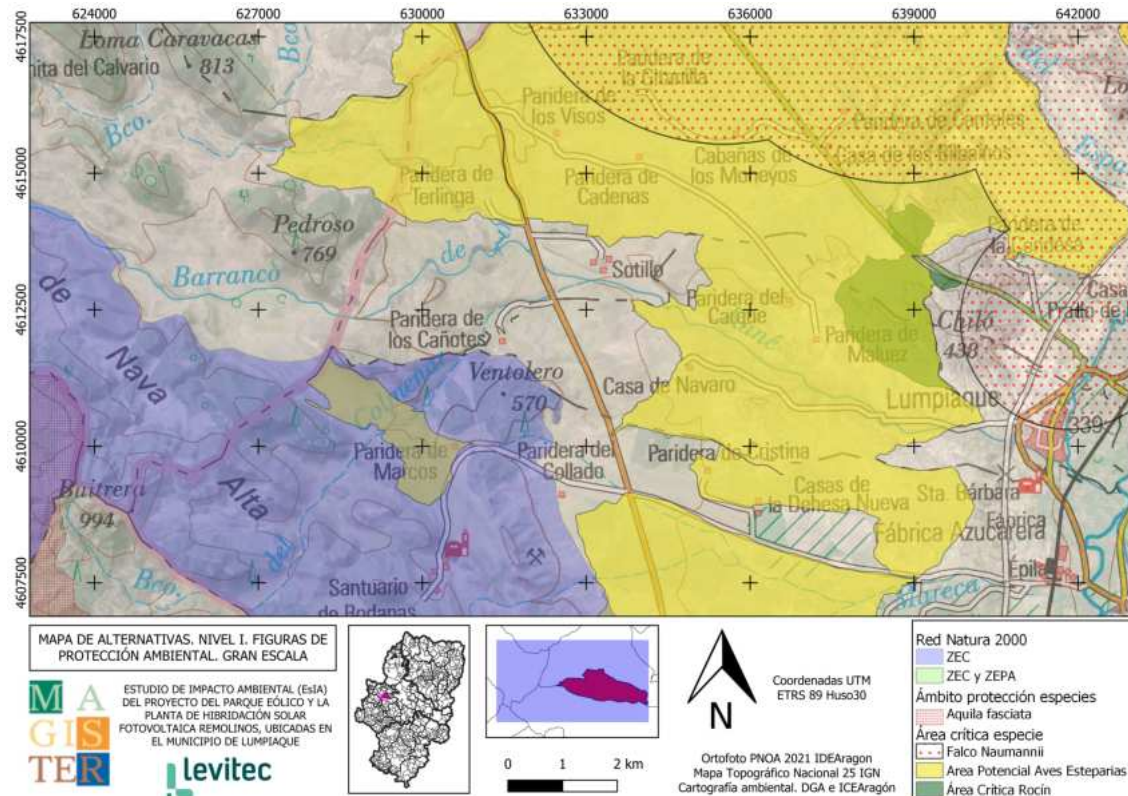
#### 3.1.1. Nivel 1. Ubicación de la poligonal

A la hora de seleccionar el emplazamiento general de la poligonal, hay que tener en cuenta esencialmente los siguientes dos aspectos: 1.- que sea eficaz desde el punto de vista de la producción de energía; y 2.- que sea compatible desde el punto de vista ambiental.

El proyecto se ubica en las grandes explanadas en la margen izquierda del río Jalón, la cual es un área con un elevado potencial para este proyecto debido a la elevada radiación solar que recibe dentro de la depresión de Ebro, y además es expuesto a un importante régimen de vientos, canalizados a lo largo de esta depresión, ubicándose además cerca de sistemas montañosos, canalizándose así el flujo del aire (ver apartado 4.2.1.).

Sin embargo, esta área constituye áreas de interés medioambiental. Más en concreto, es de interés la cantidad de aves esteparias presentes en el entorno, muchas de las cuales se encuentran protegidas, y las superficies que en las que éstas se encuentran, alimentan y nidifican corresponden a las áreas afectadas por el proyecto. De hecho, esta área constituye o

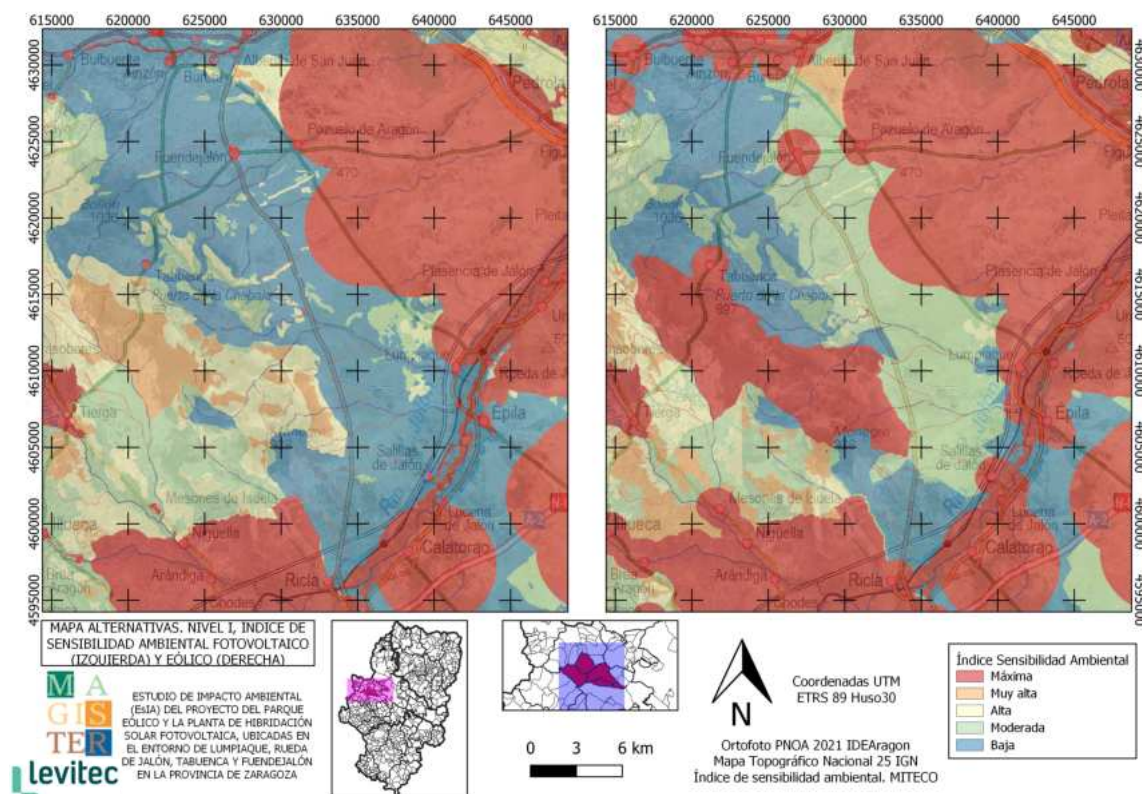
se encuentra en las inmediaciones de un área de importancia para la conservación de las aves, y áreas críticas para su conservación, e incluso son zonas propuestas para formar parte del ámbito de plan de conservación para las aves esteparias. Estas superficies son representadas en los siguientes mapas.



Con el fin de mostrar de forma rápida y visual cuáles son las áreas con mayor aptitud desde el punto de vista medio ambiental para los proyectos de energía renovable (Sensibilidad ambiental), el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) ha elaborado cartografía de clase vectorial y ráster donde se muestran cuáles son para los proyectos de energía eólica y solar. Para el área de estudio, se muestra el siguiente mapa. Los mapas muestran como desde el punto de vista de la producción de energía fotovoltaica el territorio presenta una sensibilidad entre baja y moderada (teniendo una mayor valoración en los extremos occidental, septentrional y meridional-occidental del área de estudio), y para la energía eólica presenta una sensibilidad esencialmente moderada en toda el área de estudio, siendo esta máxima en los extremos septentrional y meridional-occidental del área de estudio. Las áreas de sensibilidad máxima corresponden principalmente a las áreas críticas del cernícalo primilla, por un lado, y al entorno de la Sierra de Nava Alta por otro.

Así pues, teniendo en cuenta la disposición de las áreas de sensibilidad ambiental, y del resto de proyectos de energía renovable, se opta por ubicar el PSFV y aerogeneradores al sur de las áreas críticas de cernícalo primilla, y al Nordeste de la Sierra de Nava alta.





### 3.1.2. Nivel 2. Ubicación de la poligonal más adecuada

Una vez seleccionado el entorno donde se ubicaría el PSFV, se realiza una nueva selección a una escala más concreta, evadiéndose en la medida de los posible los distintos elementos mostrados en este subapartado.

El procedimiento se ha basado en la consulta de los mapas temáticos e información ambiental dentro de la superficie que ocupa la poligonal y en un radio de 1 km alrededor de la misma, con el objeto de conseguir información de los factores limitantes para la implantación de esta PSFV. Esta información se ha cotejado y complementado con trabajo de campo, que sobre todo ha valorado cuestiones como riesgos geomorfológicos, afecciones a vegetación natural y a HIC, afecciones al paisaje y visibilidad y fauna presente en el polígono y zonas próximas, potencialmente afectables.

Se han diseñado las instalaciones del PSFV intentando evitar afecciones a elementos naturales destacables y buscando, al mismo tiempo, optimizar la eficiencia y máximo aprovechamiento en la ocupación de los terrenos. Hay que tener en cuenta al utilizar algunas de las variables con criterios excluyentes en la fase 1 determinados elementos ya no aparecerán en esta poligonal, por ejemplo, MUP o zonas de Red Natura 2000, pero si pueden aparecer otros elementos naturales o antrópicos de interés.

#### VALORES AMBIENTALES:

En líneas generales se clasifican las coberturas utilizadas como sigue:

#### Biodiversidad:

- Fauna: planes de gestión de especies de fauna amenazada presentes en la zona o sus áreas críticas, como cangrejo de río o cernícalo primilla. Áreas de interés para avifauna

esteparia, distribución de la alondra Ricotí y de otras especies esteparias de elevado interés.

- Flora: presencia de taxones catalogados y planes de recuperación o conservación de especies catalogadas.
- Presencia de Hábitats de Interés Comunitario, sobre todo HIC prioritarios.
- Otros espacios protegidos de la Red Natura de Aragón: Geoparques, LIG, Humedales, PORN, ENP, etc.

#### DETECCIÓN DE FACTORES CONDICIONANTES Y ZONIFICACIÓN

En el apartado de detección de valores condicionantes, se han analizado otros factores que se detallan a continuación y en el orden que sigue:

- Pendiente del terreno.
- Líneas eléctricas existentes.
- Afección a vías de comunicación.
- Red hidrológica y Dominio Público Hidráulico.
- Existencia de balsas (dentro de la poligonal).
- Edificaciones existentes (en cualquier estado aparente), por posible significación desde el punto de vista de patrimonio cultural o ambiental.
- Granjas en uso y, en algún caso, sus instalaciones anexas.
- Muros de delimitación de parcelas existentes (por su interés patrimonial).
- Cultivos limitantes (truferas).
- Repoblaciones forestales.
- Afección a montes (montes de utilidad pública, consorciados, patrimoniales, etc.).
- Afección a vías pecuarias.
- Afección a cuadrículas mineras.
- Planeamiento: Clasificación como Suelo No Urbanizable Especial.

Para definir estas zonas dentro de la poligonal en las cuales se pretende instalar las infraestructuras del PSFV, se ha tomado en consideración una serie de criterios generales:

- Minimizar la afección a zonas de vegetación natural y a los HIC, si los hubiere.
- No afectar la servidumbre de líneas eléctricas existentes y otras infraestructuras.
- Evitar la implantación en dominios públicos (hidráulico, forestal, pecuario, etc.).
- Establecer distancias de seguridad en torno a edificaciones y balsas existentes.

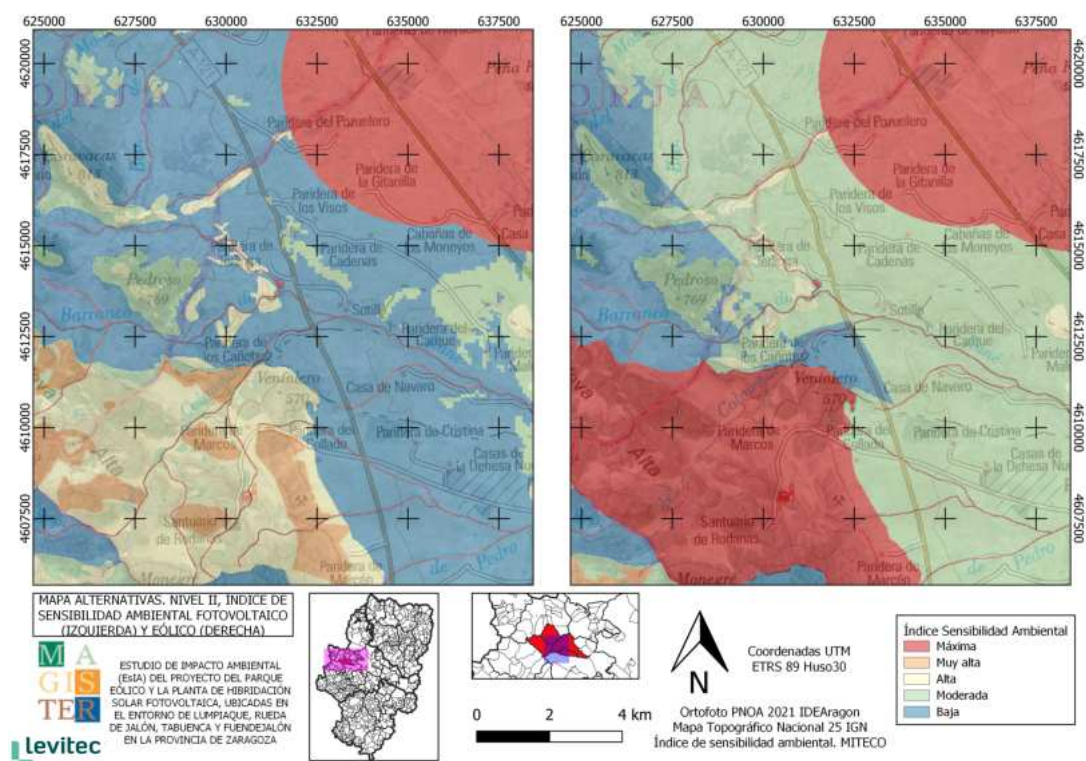
Las superficies en las que se ha detectado una pendiente elevada (más 12%), asociada a un cauce o a presencia de vegetación natural de porte denso o arbolado se han definido como zonas rojas.

En el área de estudio hay vías pecuarias dentro de la zona de actuación, si bien la poligonal del PSFV no la afectaría, pero sí el entorno del aerogenerador REM-03, la torre de medición y las zanjas. Se han guardado las distancias de servidumbre y se ha diseñado el PSFV para no afectar a la línea. En el caso de haber alguna afección a vía pecuaria se hubiera designado, *a priori*, como zona roja, debiéndose realizar las consultas pertinentes al órgano gestor en el caso de que existiera o no proyecto de clasificación de vías pecuarias del municipio.

En el caso de las edificaciones existentes, se han establecido un radio de 10 m alrededor de las construcciones más importantes para prevenir su afección.

Determinadas afecciones potenciales como vías pecuarias o zonas de policía de cursos fluviales han sido ponderadas negativamente al objeto de que no fuesen afectadas, pero no son variables excluyentes, por existir procedimientos administrativos para autorizar la actividad en estos terrenos. En el hipotético caso de verse impactadas por el proyecto hubiera sido necesario activar los procedimientos administrativos correspondientes de desafectación de vías pecuarias o modificación de trazado en un caso; y en el otro, solicitar la correspondiente autorización administrativa a la Confederación Hidrográfica del Ebro para la ocupación de alguna zona dentro de la zona de policía (100 m a partir del Dominio Público Hidráulico).

A continuación, se presentan los mapas correspondientes a este nivel.



### 3.1.3. Resultados

Tras el análisis multivariable en la fase 2, para el caso del PSFV objeto de evaluación por el presente EIA el resultado es el que se muestra en el mapa de la página siguiente:

Análisis preliminar de la viabilidad ambiental, previa recopilación de la información disponible sobre los valores ambientales existentes en la zona afectada por la poligonal.

#### Resumen de valores ambientales:

- El PSFV se ubica fuera del ámbito de los planes de conservación. No obstante, si bien no es una figura de protección oficial, pero se ubica dentro de un área importante para la conservación de las aves esteparias. No se afectan a cauces de agua, a montes de utilidad pública, ni vías pecuarias.
- Los aerogeneradores proyectados por su parte se incluyen en los mismos espacios que el PSFV y además afectan de forma parcial a una Vía Pecuaria.



### Detección de factores limitantes/condicionantes y zonificación

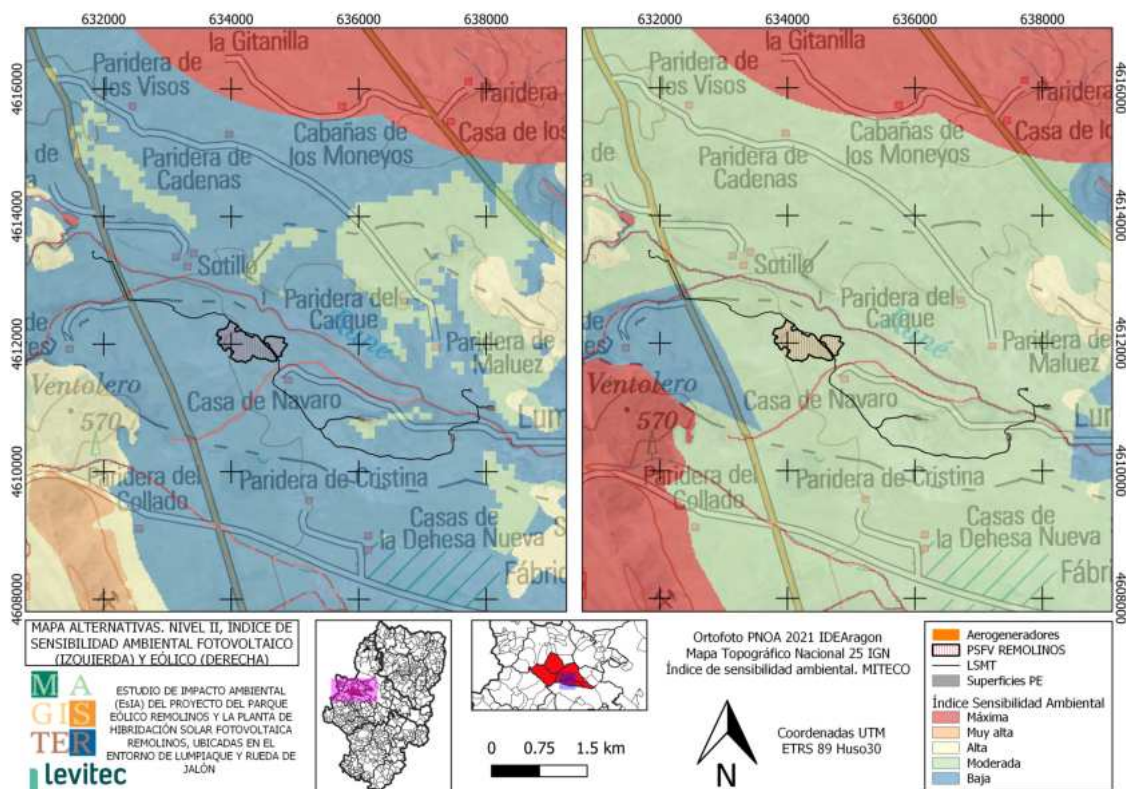
- Se han excluido de la poligonal los edificios ganaderos e infraestructuras.
- A lo largo de la línea eléctrica se atraviesan una serie de vías pecuarias; y, además, el PSFV colinda con las mismas.
- El PSFV se ha ceñido a un territorio que tenga baja pendiente, como es gran parte del área de estudio.
- Los elementos naturales afectados de mayor valor, son los matorrales ralos y pastizales secos que constituyen HIC, y los campos de cultivo de secano que constituyen áreas de campeo para aves esteparias.

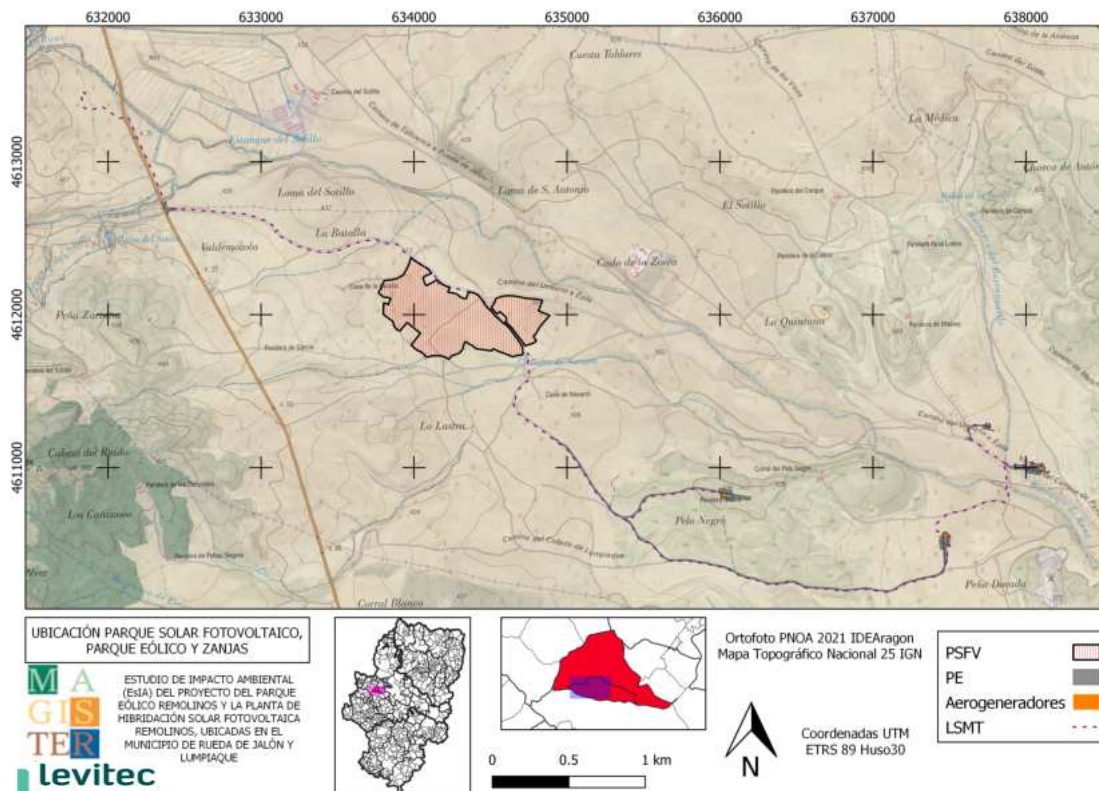
Así pues, a continuación, se desarrollan las diferencias entre las alternativas 1, 2 y 3, mostrándose un mapa comparativo de ambas alternativas a continuación.

Se puede observar como el parque solar fotovoltaico evita estar ubicado dentro de vías pecuarias, de afectar a edificios y, en la medida de lo posible, se adapta a la superficie ocupada por campos de cultivo de secano, minimizándose la afección a las más cubiertas por vegetación esteparia, que constituyen HIC.

Por su parte, los aerogeneradores tratan de evitar estas mismas áreas, si bien no están eximidos los alrededores de los aerogeneradores y estructuras anexos las pistas de acceso de generar algunas afecciones.

Por otro lado, atendiendo a los ráster de sensibilidad ambiental proporcionados por el MITECO, se observa como ambas instalaciones se ubican en áreas relativamente óptimas, dentro del contexto del área de estudio.





En total, los criterios ambientales seguidos se muestran a continuación:

### Criterios ambientales

- Zona Red Natura 2000-ZEPA. Esta figura ha sido excluida.
- Zona Red Natura 2000-ZEC. Esta figura ha sido excluida.
- Alondra Ricotí. Se han excluido las zonas definidas para esta especie.
- Ámbito actuación planes de recuperación y conservación de especies. Esta figura ha sido excluida.
- Hábitat de Interés Comunitario (HIC). Se han buscado ubicaciones que presenten la menor afección sobre estas zonas, especialmente si el tipo de hábitat afectado es prioritario. Esta figura ha sido excluida.
- Flora catalogada. Se ha evitado en la medida de lo posible la afección a flora, para ello se ha consultado la cuadrícula 1x1 km del gobierno de Aragón, no encontrando taxones de flora catalogados en el área afectada. Esta figura ha sido excluida.
- Catálogo de árboles singulares. Los ejemplares catalogados se han dejado fuera de las poligonales.
- Se ha buscado no estar cerca de puntos de nidificación o dormitorios de especies de elevado interés como alimoche, águila real o milano real. Esta figura ha sido excluida.
- Muladares. Se ha evitado que el proyecto pueda interferir con la presencia de estas infraestructuras para aves carroñeras. Esta figura ha sido excluida.

### Criterios ambientales concretos

- Pendientes inferiores a 12°. En el área de estudio difícil ubicarse en áreas completamente planas, área de mayor sensibilidad ambiental que los campos de secano.

### Criterios relativos a infraestructuras y otras figuras

- Carreteras. Inicialmente se han intentado evitar en la medida de lo posible, no viéndose afectada ninguna carretera principal en la zona finalmente seleccionada. Lo mismo se aplica a los caminos rurales.
- Vías férreas: se han excluido todas las líneas férreas respetado una distancia suficiente. El proyecto no afecta a vías férreas.
- Montes de Utilidad Pública (MUP). Se ha excluido.
- Evitar Dominio Público Hidráulico (DPH) y zonas inundables. Se ha excluido.
- Líneas eléctricas. Se ha tratado de evitar estas infraestructuras (según la información inicial disponible). Se evita líneas eléctricas.
- Bienes de patrimonio. Se ha procurado excluir los bienes de patrimonio catalogados conocidos.
- Balsas, o bebederos frecuentados por fauna. Se ha evitado este tipo de instalaciones dentro de la poligonal, no afectándose a ningún punto de agua relevante.
- Edificaciones: se ha procurado dejar fuera construcciones tales como granjas, parideras, etc. El proyecto no afecta a éstos.

## **3.2. DESCRIPCIÓN ALTERNATIVAS Y COMPARATIVA**

### **3.2.1 Alternativa 0**

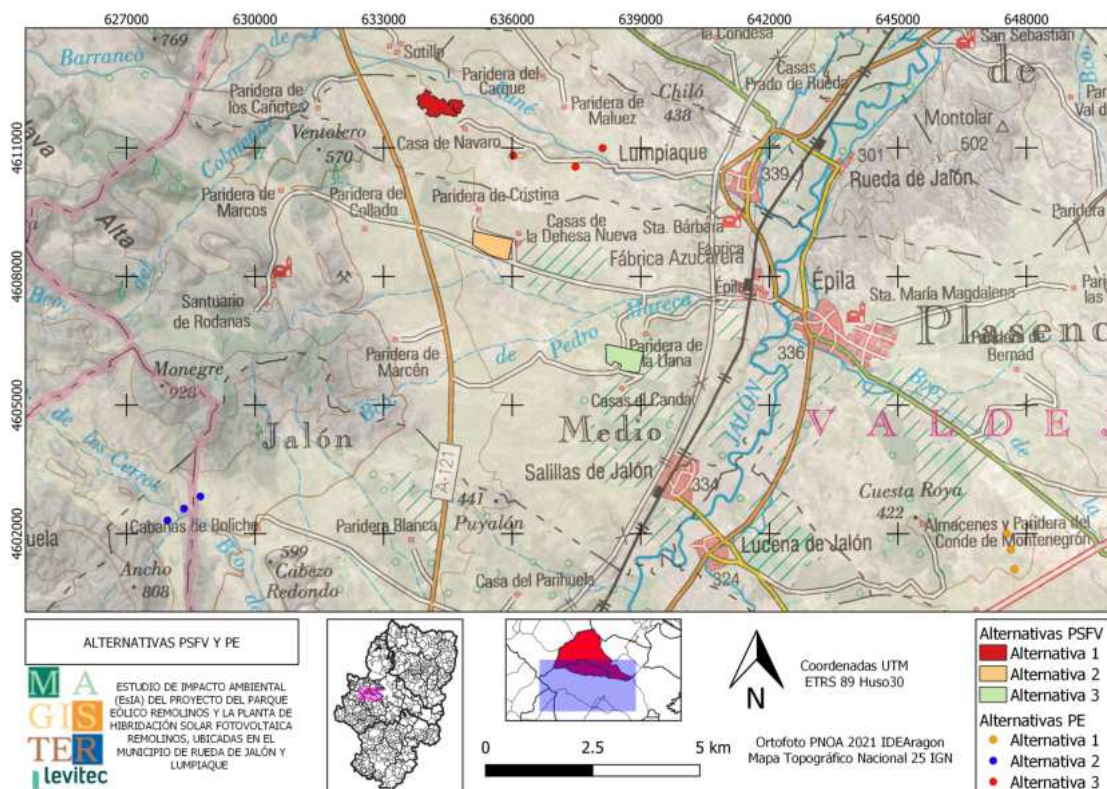
La alternativa 0, o de no actuación queda desaconsejada en el presente estudio por diferentes motivos, algunos de los cuales ya se han descrito en el apartado 1.1 Justificación. Entre ellos los relativos a:

- Cumplimiento y objetivos generales y específicos del Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020.
- Cumplimiento Las medidas del PNIEC (2020-2030), cuya previsión es alcanzar para el 2030 los 39 GW de energía solar fotovoltaica, y los 50 GW de energía eólica, alcanzar un uso final de la energía del 42%, y que el 74% de generación de origen renovable en el “mix” eléctrico en 2030 entre otros.
- Cumplimiento de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL) y su apuesta clara por las energías renovables.
- La idoneidad del emplazamiento por radiación solar, energía eólica y usos del suelo.
- Criterios socioeconómicos y de interés social.

Además de lo señalado, la no actuación, o Alternativa 0, no permitiría la producción de energía a través de una fuente renovable, aprovechar un recurso natural, reducir las emisiones de gases



de efecto invernadero y la dependencia energética de los combustibles fósiles, apoyando el cumplimiento de los compromisos del protocolo de Kioto (segundo periodo de compromiso 2013-2020) de España y la Unión Europea.



Todos estos criterios se deben someter a la idoneidad del emplazamiento desde el punto de vista ambiental para la instalación de este tipo de infraestructura. El presente estudio analiza si el cumplimiento de los criterios anteriormente señalados compensa el impacto ambiental producido por esta instalación. Es decir, si de todo el proceso analítico asociado de este estudio se derivara que los impactos fueran críticos o severos en muchos aspectos, debería retomarse la opción 0, cuestión que en este proyecto en concreto no procede a tenor de los resultados objetivos obtenidos.

Así pues, a continuación, se desarrollan las diferencias entre las alternativas 1 y 2. El mapa comparativo de ambas alternativas se muestra en el apartado 3.1.3. En ambos casos el emplazamiento del PSFV y PE se ubica en los páramos ubicados a la margen izquierda del río Jalón, en el extremo occidental de la comarca de Valdejalón. Además, sus características de diseño serían semejantes, modificándose únicamente la ubicación y las superficies afectadas.

### 3.2.2. Alternativa 1 PSFV

Es la alternativa del proyecto, consistiría en la implementación de un total de 10,32 MW de potencia instalada, la cual en combinación con la alternativa 1 del PE (ver apartado 3.2.5.) sumarían un total de 23,91 MW en la ubicación mostrada en el mapa mostrado en el apartado 3.1.3. Efectuándose una evacuación de la energía generada a través de conductores subterráneos siguiéndose de forma paralela la actual red de caminos de acceso presentes hasta una nueva Línea Aérea de Alta tensión a instalar. La superficie ubicada dentro del vallado del PSFV correspondería a un total de 37,77 Ha. Se estima la producción anual de 25,909 GWh

anuales, lo cual implica un balance positivo de 200.227,3429 toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas al año por generación de energía eléctrica (ver Anexo V).

### 3.2.3. Alternativa 2 PSFV

Implicaría la ocupación de 39,8513 Ha, en la ubicación mostrada en el mapa del apartado 3.1.3, presentando unas características técnicas y de evacuación semejantes a la alternativa 1.

Se ubica a 3,6 km al Sur de la alternativa 1 del PSFV en las inmediaciones del Corral Blanco y de las casas de la Dehesa Nueva, junto a la carretera A-121 y el barranco de Pérez. Constituye un área de interés para las aves esteparias, aunque menor que para el caso de la alternativa 1 dada la transformación en regadío de sus inmediaciones. Por otra parte, presenta una cierta visibilidad al ubicarse en las cercanías de la carretera, no habiendo accidentes geográficos destacables que reduzcan su la visibilidad de esta estructura desde esta vía de comunicación.

### 3.2.4 Alternativa 3 PSFV

Implicaría la ocupación de 39,5091 Ha, en la ubicación mostrada en el mapa del apartado 3.1.3, presentando unas características técnicas y de evacuación semejantes a la alternativa 1.

Se ubica en un área alejada al Sureste con respecto a las alternativas 2 y 3, ubicándose junto a la Paridera de la Llana, siendo por tanto un área cercana al Jalón y visible desde los núcleos de población de este entorno. El valor para la fauna esteparia es algo menor con respecto a las áreas al Norte y Oeste de esta ubicación.

### 3.2.5. Alternativa 1 Parque eólico

Es la alternativa del proyecto, consistiría en la implementación de un total de 13,59 MW de potencia instalada, la cual en combinación con la alternativa 1 del PSFV (ver apartado 3.2.2.) sumarían un total de 23,91 MW en la ubicación mostrada en el mapa mostrado en el apartado 3.1.3., efectuándose una evacuación de la energía generada a través de conductores subterráneos siguiéndose la actual red de caminos de acceso presentes. La superficie afectada, tanto por las cimentaciones como los alrededores y vías de acceso sería un total de 6,121 Ha. Se estima la producción anual de 44,219 GWh anuales, lo cual implica un balance positivo de 334.919,1279 toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas al año por generación de energía eléctrica (ver Anexo V).

### 3.2.6. Alternativa 2 Parque eólico

Consistiría en la implementación de un total de tres aerogeneradores de características similares a la alternativa 1, en la ubicación mostrada en el mapa mostrado en el apartado 3.1.3 y en la tabla de este subapartado, efectuándose una evacuación de la energía generada igualmente a través de conductores subterráneos siguiéndose la actual red de caminos de acceso presentes.

Se ubica en un área alejada del área de estudio, ubicándose al Suroeste en la base de la Sierra de Navas Altas (del pico Monegre en concreto), acercándose así al núcleo urbano de Ricla. Constituye un área sin degradación paisajística, y probablemente es de interés para las aves rapaces.

Las coordenadas UTM ETRS 89 Zona 30N de los aerogeneradores son las siguientes.

Número aerogenerador	X	Y
REM_04	647533	4602004

REM_05	647638	4601635
REM_06	647718	4601174

Tabla 44: Coordenadas aerogeneradores alternativa 2

### 3.2.7. Alternativa 3 Parque eólico

Consistiría en la implementación de un total de tres aerogeneradores de características similares a la alternativa 1, en la ubicación mostrada en el mapa mostrado en el apartado 3.1.3 y en la tabla de este subapartado, efectuándose una evacuación de la energía generada igualmente a través de conductores subterráneos siguiéndose la actual red de caminos de acceso presentes.

Se ubica en frente de la alternativa 2 del PSFV, al otro lado de la carretera A-121, siendo así un área de cierto interés para la avifauna, si bien menor que con respecto a la alternativa 1, y constituiría un área completamente visible para el tráfico rodado.

Las coordenadas UTM ETRS 89 Zona 30N de los aerogeneradores son las siguientes.

Número aerogenerador	X	Y
REM_07	627955	4602312
REM_08	628342	4602587
REM_09	628723	4602870

Tabla 45: Coordenadas aerogeneradores alternativa 3

### 3.2.8. Comparativa entre las alternativas 1, 2 y 3 PSFV y PE y la evolución previsible en caso de no actuación

La alternativa 0 supone la no realización del proyecto, alternativa la cual no es recomendada por los motivos descritos en el apartado 3.1. Sin embargo, hay que tener en cuenta que existen impactos ambiental negativos en la realización de este proyecto.

Si bien los aerogeneradores de la alternativa 1 afectaría a múltiples áreas pobladas, debe entenderse que este impacto se generaría en un área desde la cual ya son visibles múltiples aerogeneradores diferentes, a diferencia de las alternativas 2 y 3 en los cuales se ubicarían los aerogeneradores e nuevos espacios no afectados en este sentido. Teniendo en cuenta otras diferencias menores, estas alternativas sean descartadas, no pudiendo encontrarse más diferencias destacables en lo que a valoración de impactos se refiere. Cabe decir que el resultado de la valoración de impactos es semejante en las tres alternativas.

Afecciones	Alternativa 1	Valor ponderado	Alternativa 2	Valor ponderado	Alternativa 3	Valor ponderado	Valor de ponderación
Fauna	2.5	7.5	2.5	7.5	2	6	3
Paisaje	2	4	2	4	3	6	2
Red Natura 2000	1	2	1.5	3	1.25	2.5	2
Topografía	1.5	1.5	1	1	1	1	1
HIC	1	2	1	2	1	2	2
Flora	1	1	1	1	1	1	1



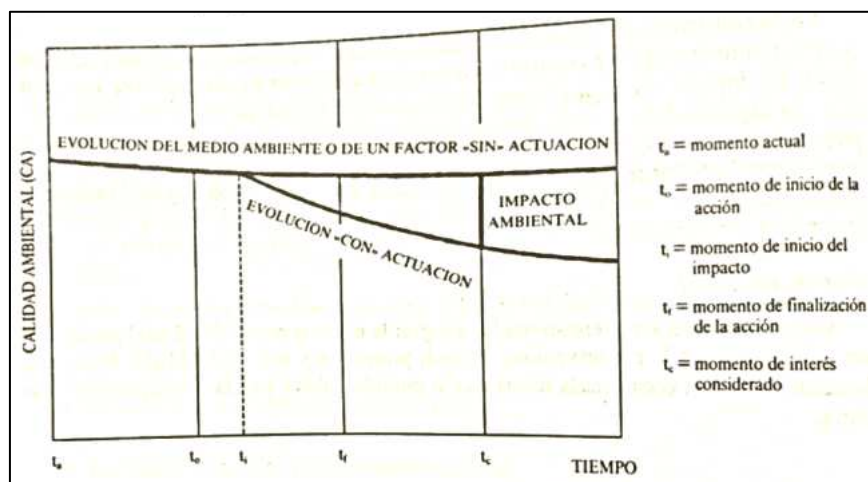
<b>Suelo</b>	1	2	1	2	1	2	2
<b>Atmósfera</b>	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1
<b>Accesibilidad</b>	1	2	1	2	1.5	3	2
<b>Valor</b>		<b>23</b>		<b>24</b>		<b>25</b>	
<b>Valor del impacto potencial</b>	1	Bajo					
	2	Medio					
	3	Alto					

Tabla 46: Comparación alternativas.

A modo de resumen, se presenta la siguiente tabla comparativa entre la Alternativa 0, la Alternativa 1 y 2 para el valor de los distintos factores ambientales explicados en este subapartado, añadiéndose un noveno que sería la accesibilidad.

Por ello, a pesar de ser descartada de forma provisional las alternativas 2 y 3, ubicada en un entorno con un mayor valor ambiental, se procede a analizar desde un punto de vista cualitativo cuáles serían los efectos negativos del presente proyecto (alternativa 1) con respecto a ambas, la alternativa 2 y 3 descartadas, y la situación en la cual no se efectuase el proyecto (alternativa 0). La valoración se hará de forma conjunta para el PSFV y PE.

Para ello, se han seleccionado un total de 8 factores ambientales, valorados en la tabla anterior, que tienen mayor interés para el proyecto, han sido ordenados de mayor a menor importancia según el contexto del terreno, y el valor natural y socioeconómico del medio, y se ha hecho una valoración cualitativa de cuál sería la degradación, o mejora, de estos factores con respecto a la alternativa 0; es decir, se valora de forma cualitativa cuál es su impacto ambiental. Por su parte, cabe tener en cuenta que el valor de cada factor ambiental puede sufrir una degradación, una mejora, o permanecer estable con el paso del tiempo (ver siguiente figura).



Evolución de un factor ambiental sin y con actuación. Fuente: Conesa (1995)

Teniendo en cuenta esto, a continuación, se desarrollan los factores ambientales elegidos, cuál sería la evolución de los mismos en el caso de la alternativa 0 o de no ejecución, en caso de la

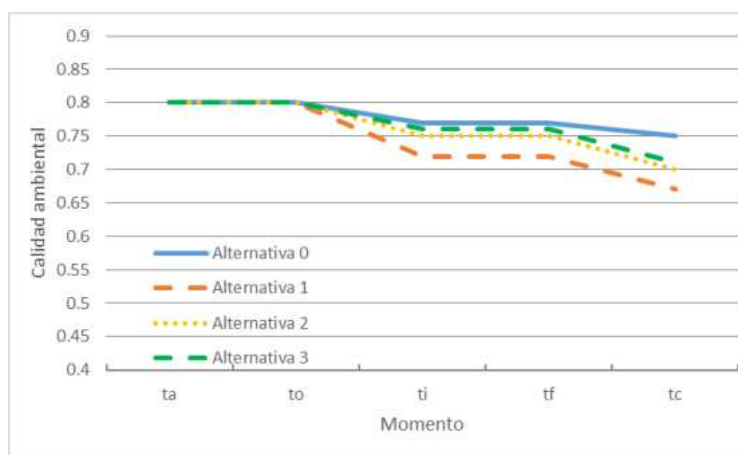
ejecución de la alternativa 1 del proyecto, y en el caso de las alternativas 2 y 3 desechadas, (ver mapa de este apartado).

### 1. Fauna (esteparia)

En lo que respecta a las aves esteparias, tal y como se indica en el apartado 4.3.3, el área de estudio en general constituye un área de campeo, refugio y alimentación, de las áreas esteparias y rapaces dispuestas a la margen izquierda del río Jalón en su sector medio/final, en el entorno al Oeste de Épila, y al Sur de Pedrola. Por todo ello, es esperable que este proyecto afecte de forma negativa a este factor ambiental. No obstante, cabe decir que este grupo de aves en concreto presenta un declive en la actualidad, y se espera que la tendencia siga siendo negativa en los próximos años si no desaparecen los factores de amenaza; en el entorno hay un gran número de aerogeneradores, se lleva acabo agricultura intensiva y además ahora se le suma la afección que supondrán los parques solares fotovoltaicos.

Entre los efectos negativos más destacables sobre las aves y especies terrestres serían colisiones, atrapamientos, en menor medida electrocuciones; y, sobre todo, fragmentación y eliminación del hábitat.

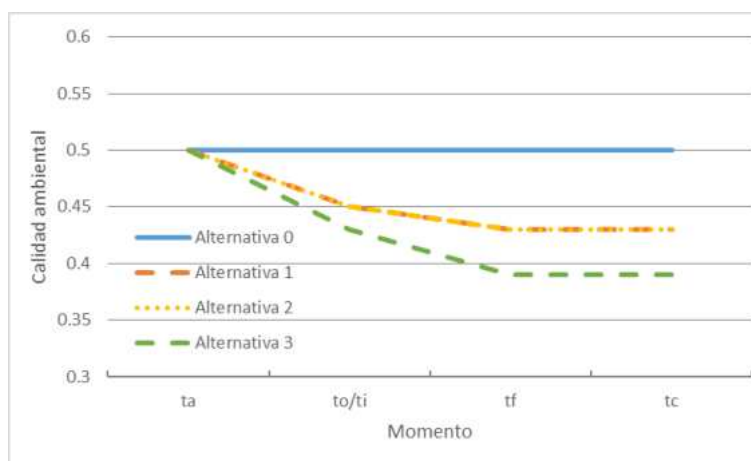
En el caso de los PSFV, la ubicación de las alternativas 2 y 3 inmediatamente fuera de un área propuesta para ser área crítica para las aves esteparias implicaría teóricamente una menor afección sobre estas aves que con respecto a la alternativa 1. Por otro lado, si bien las alternativas 2 y 3 de los aerogeneradores se ubican fuera de estas áreas, es posible que éstos supongan un mayor riesgo sobre las aves que habitan en la Sierra de Navas altas, al aproximarse los aerogeneradores a ésta.



### 2. Paisaje

La ubicación constituye un área de una aptitud paisajística variable en el espacio para la instalación de infraestructuras, y en la actualidad presenta una calidad del paisaje moderada. No obstante, el impacto se considera notable debido al cambio de un paisaje agrario a un paisaje con la presencia de infraestructuras antropogénicas que ocupan una superficie considerable. No se prevé que el paisaje se degrada especialmente con el paso del tiempo, teniendo especialmente en cuenta la presencia de un gran número de aerogeneradores, y se considera un impacto negativo.

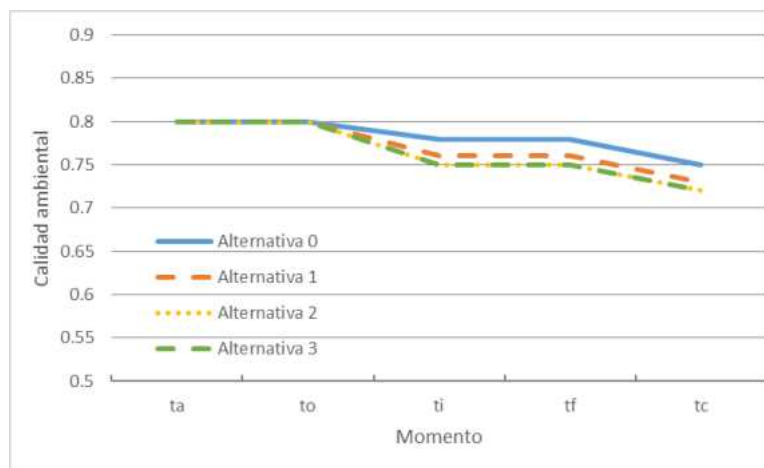
El impacto se considera mayor en el caso de las alternativas dos y tres debido a su mayor visibilidad y afectación a áreas menos degradadas desde el punto de vista paisajístico.



### 3. Red Natura 2000

De acuerdo con el Anexo III del Estudio de Impacto Ambiental, no hay efectos directos sobre la Red Natura 2000 al no ocupar dicho territorio y a la distancia a la que se ubica el proyecto con respecto a estos espacios. No obstante, se entiende que es posible las afecciones indirectas (aunque limitadas) sobre las zonas ZEPA más cercanas.

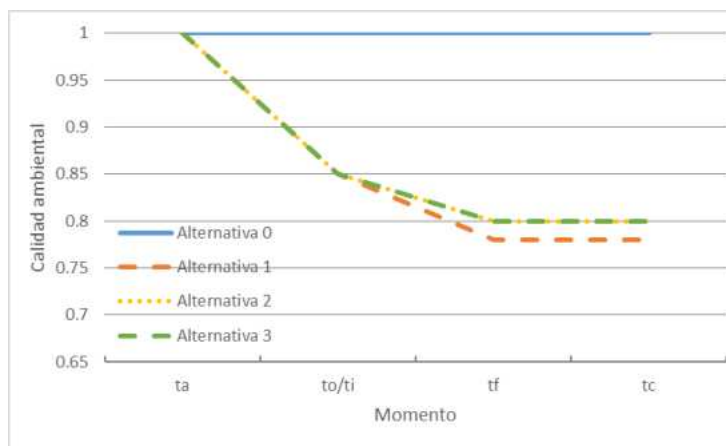
A modo de resumen, es esperable que el proyecto afecte de forma negativa a las especies faunísticas que lo conforman, y más en concreto a las especies objeto de gestión del espacio, tales como esteparias en el caso de la Dehesa de Rueda, y rapaces para esta área, los Desfiladeros del río Jalón y Moncayo, por ocupar su zona de campeo y alimentación; y, además, puede causar efecto barrera, especialmente para el caso de las aves esteparias al ocupar unos campos de cultivo de secano.



### 4. Topografía

El proyecto contempla minimizar el movimiento de tierras necesario; sin embargo, dada la orografía de las polygonales y ubicaciones de los aerogeneradores, va a ser necesario la realización de desmontes y terraplenes para ambas alternativas, si bien para el caso de la alternativa 1 sería mayor debido a su mayor extensión, y ubicación del PSFV en un entorno de mayores pendientes. No obstante, la cobertura vegetal y las condiciones edafológicas del

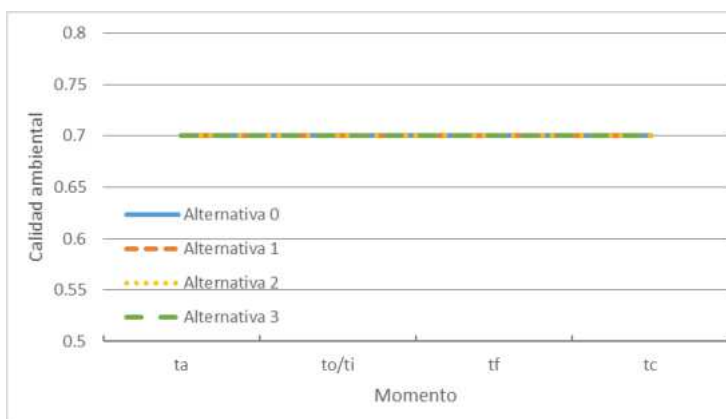
terreno harían que la tasa de erosión en esta área sea asumible, por lo que se considera que no se produzca un efecto de degradación especial en esta área.



## 5. Hábitats de interés comunitario

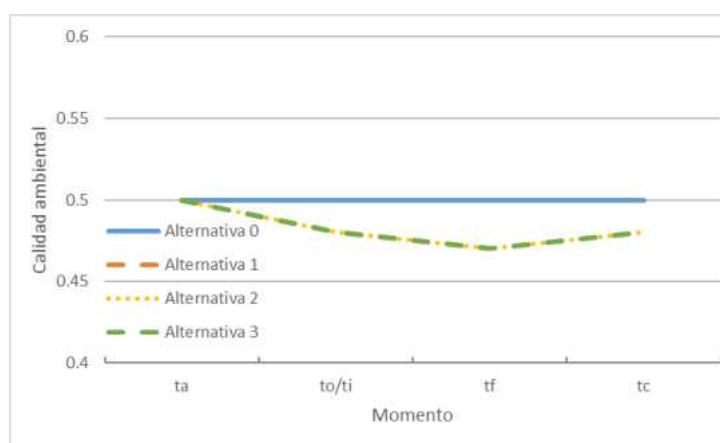
Tal y como se explica en el apartado 4.3.2. el proyecto se enmarca en un área que incluye un número bajo de HIC, reduciéndose éstos a aquellas áreas de lomas y menos productivas desde el punto de vista agrícola. No se prevé la afección sobre ningún HIC

En lo que a la alternativa 0 se refiere, cabe decir que esta área no se encuentra degradada debido al sobrepastoreo, o a importantes procesos de erosión del suelo, por lo que el hábitat de interés comunitario afectado no se encuentra en un proceso de degradación notorio.



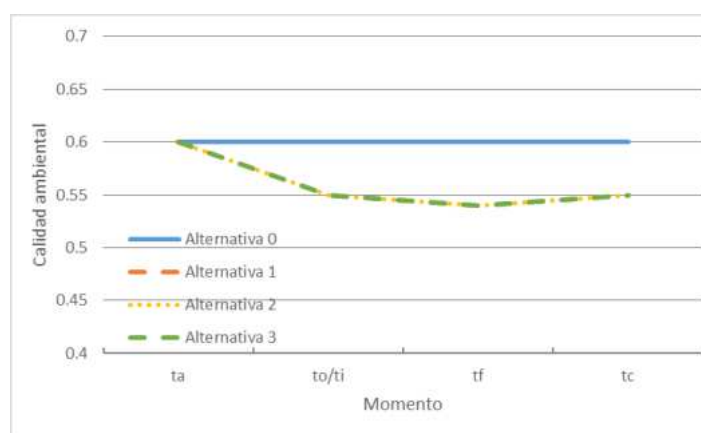
## 6. Flora

El área afectada constituye una matriz campos de cultivo de secano en el cual se insertan ribazos y teselas de lomas con vegetación matorral y herbáceas esclerófitas sin especial valor botánico al no formar parte de un HIC o disponer de flora catalogada. Por tanto, este factor ambiental presenta un valor moderado en el área. No se prevé que el área vaya a ser abandonada por parte de los agricultores, y por ende no se va a producir una regeneración vegetal en nuevas áreas, lo cual produciría un aumento del factor ambiental; y, por otro lado, no se observa un proceso de sobrepastoreo y de erosión que degraden las comunidades vegetales. Por ende, la alternativa 0 no sufriría una degradación del tiempo, mientras que las distintas alternativas implicarían un impacto leve, al afectar un área limitada de vegetación.



## 7. Suelo

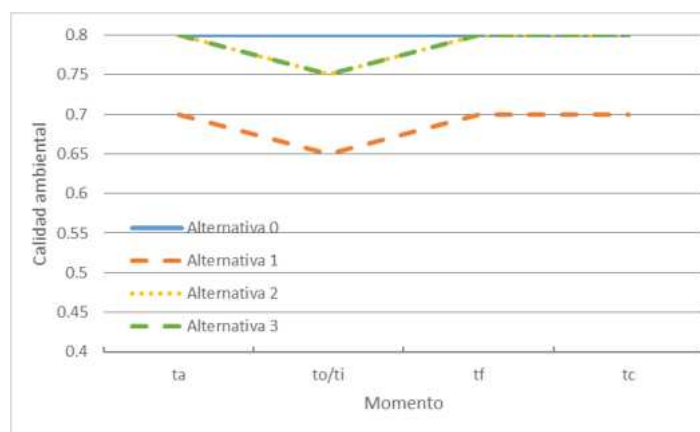
En lo que a suelo se refiere, los procesos de agricultura intensiva conllevan una degradación del suelo con el paso de los años, la instalación de la planta solar a su vez provoca la compactación y degradación del suelo por el paso de la maquinaria, especialmente en el entorno de las placas solares cimentaciones de aerogeneradores y pistas de acceso, y demás infraestructuras asociadas. Además, el área ocupada por vegetación natural no constituye un área especialmente susceptible a ser erosionada, con la consiguiente irreversibilidad. La valoración es semejante para todas las alternativas, siendo la situación neutra para el caso de la alternativa 0.



## 8. Atmósfera

El proyecto prevé únicamente aumento de las partículas en suspensión, y algunos gases durante la fase de construcción y desmantelamiento. Por otro lado, no es esperable que la calidad del aire mejore o empeore de forma significativa con el paso de los años en caso de no ejecutarse el proyecto. Por ende, dado que las alternativas 1, 2 y 3 presentan un impacto puntual, se considera un efecto neutro por estas alternativas. Sin embargo, de forma indirecta podría considerarse con un impacto positivo durante la fase de explotación, pues con la producción de energía renovable se reduce la emisión de gases procedentes de la generación eléctrica a partir de combustión.

La alternativa 1 tiene un menor valor que el resto, dado que la calidad del aire se encuentra ya de por sí comprometida por ubicarse en las inmediaciones de una granja de cerdos.





## 4. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO

A continuación, se hace una descripción de los elementos abióticos y bióticos que conforman el área en el cual se ubica el proyecto, a una escala y nivel de concreción suficiente con el fin de poder identificar y valorar los impactos, de acuerdo con las características del proyecto.

### 4.1. LOCALIZACIÓN Y TOPOGRAFÍA

La zona de estudio se localiza en la Comarca de Valdejalón, a la margen izquierda del río Jalón al oeste de las localidades de Lumpiaque y Rueda de Jalón, en la zona de contacto de los términos municipales de Lumpiaque, Rueda de Jalón y Épila.

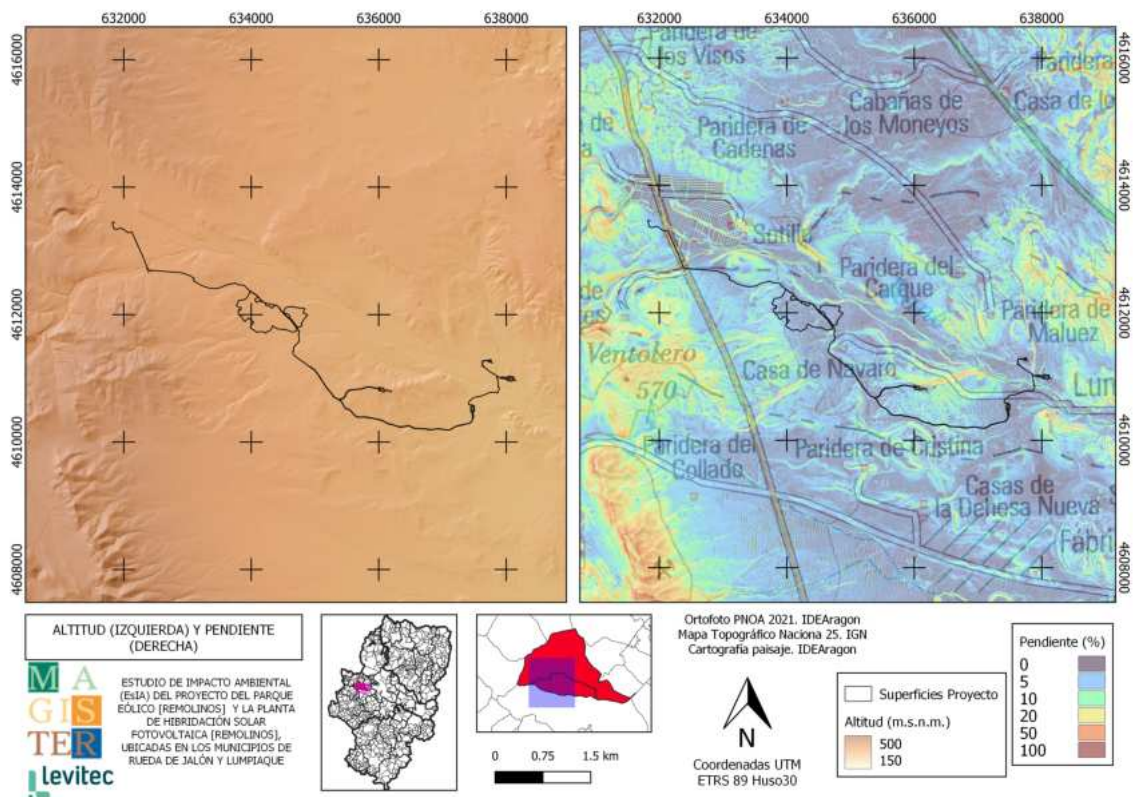
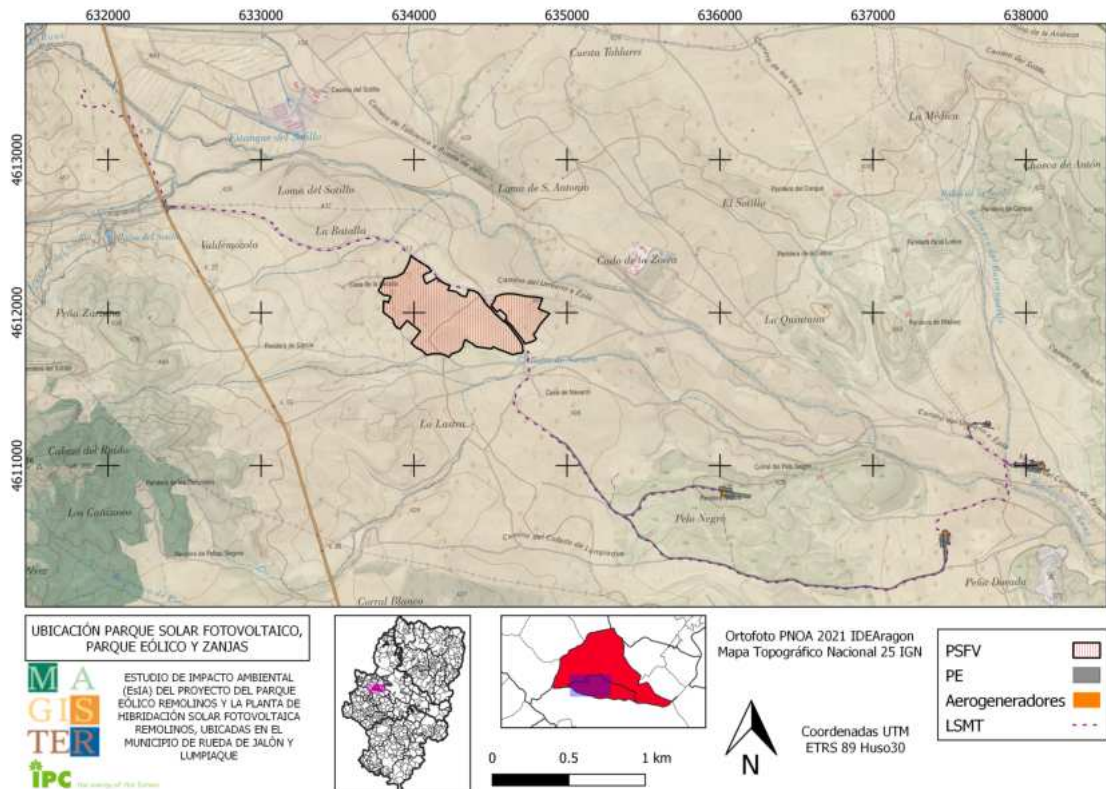
El municipio de Rueda de Jalón tiene una superficie de 107,37 km<sup>2</sup>, con una población de 317 habitantes (INE 2021) y se ubica a una altura de 301 m.s.n.m. Por otro lado, el municipio de Lumpiaque tiene una superficie de 29,5 km<sup>2</sup> una población de 841 habitantes y se ubica a una altura de 301m.s.n.m. Por último, Épila es el municipio más poblado, cuenta con 4368 habitantes, una superficie de 194,32 km<sup>2</sup> y se ubica a 336 m.s.n.m.

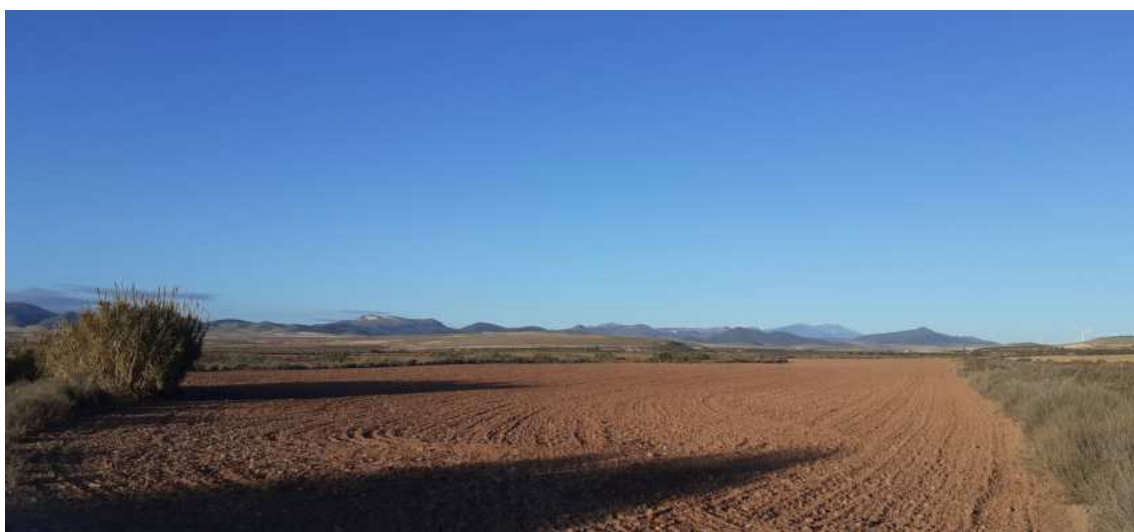
Desde el punto de vista geográfico la zona de estudio se sitúa a unos 40 km de la capital provincial (Zaragoza), en la margen izquierda del valle del río Jalón en su sector medio/final, antes de su desembocadura en la margen derecha del Río Ebro. Es un área amplia con pendientes suave, siendo sierra de Nava Alta al sureste, así como el pico Pedroso al este como los accidentes geográficos más destacables.

El relieve se ve formado esencialmente por amplias rampas de pendientes muy suaves, las cuales son atravesadas por barrancos secos, los cuales emergen principalmente de las colinas y áreas montañosas ubicadas al Suroeste del área afectada por el proyecto, y conforman pequeñas concavidades del terreno. Por otro lado, hay pequeñas colinas concentradas al Suroeste del área de estudio.

Se trata de un paisaje regulado por la acción de la agricultura de secano de cereal, la cual ha ocupado de forma extensiva las áreas llanas y cultivables. El resto del entorno ha sido usado por el pastoreo a diente por ovino en los ribazos y áreas no cultivables ocupadas por pastizal y matorral, que corresponden a áreas improductivas desde el punto de vista agrícola.

En este apartado un mapa del proyecto sobre ortofoto y mapa topográfico por un lado, y considerando las alturas y pendientes por otro. Además, se muestran imágenes del área afectada por el proyecto.





Emplazamiento REM-02



Emplazamiento REM-03

## 4.2. MEDIO ABIÓTICO

### 4.2.1. Caracterización climática

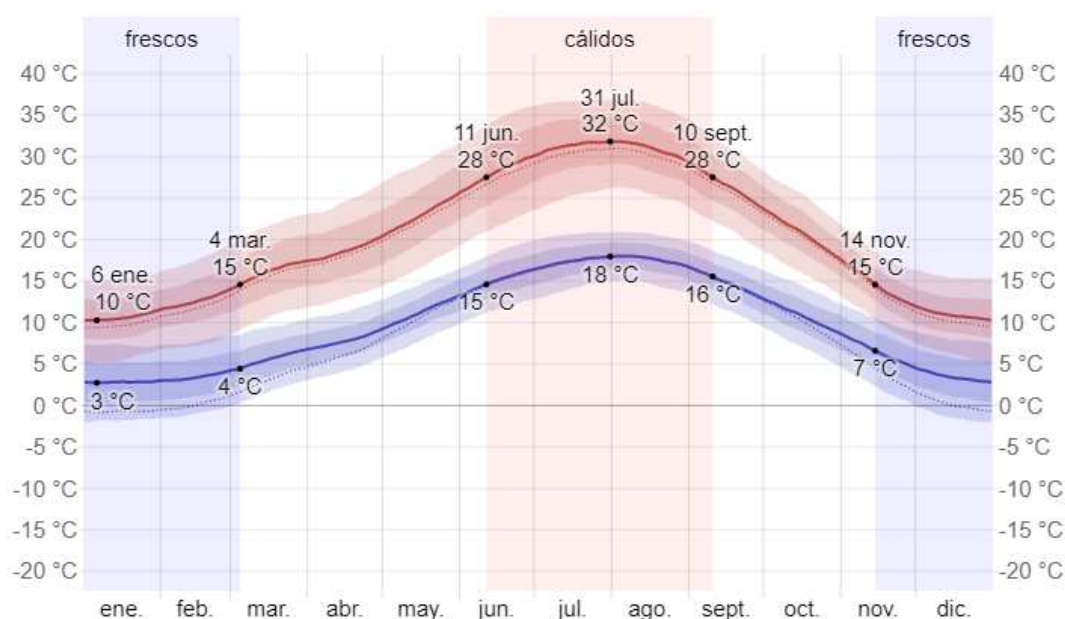
#### 4.2.1.1. Temperaturas y precipitaciones

En cuanto al clima, han sido seleccionados los datos para el municipio de Lumpiaque, al ser este el más próximo al área de estudio.

El clima es de tipo mediterráneo continentalizado, influenciado por la altitud, la disposición orográfica, y su posición geográfica hacen que la influencia del Mediterráneo y del mar cantábrico se reduzca. Para llevar a cabo esta descripción se toma información del Atlas climático de Aragón y de la información de weatherspark para la localidad de Lumpiaque.

En esta área los veranos son cálidos y mayormente despejados; los inviernos son fríos, ventosos y parcialmente nublados, está seco durante todo el año. La temperatura media es de 14,6 °C según el Atlas climático de Aragón, durante el año la temperatura varía de 3 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de -2 °C o sube a más de 37 °C.

Lumpiaque cuenta con 3 meses calurosos, de junio a septiembre, siendo julio el mes más cálido. Los meses fríos abarcan desde noviembre a marzo, con una temperatura máxima promedio diaria de menos de 15 °C.

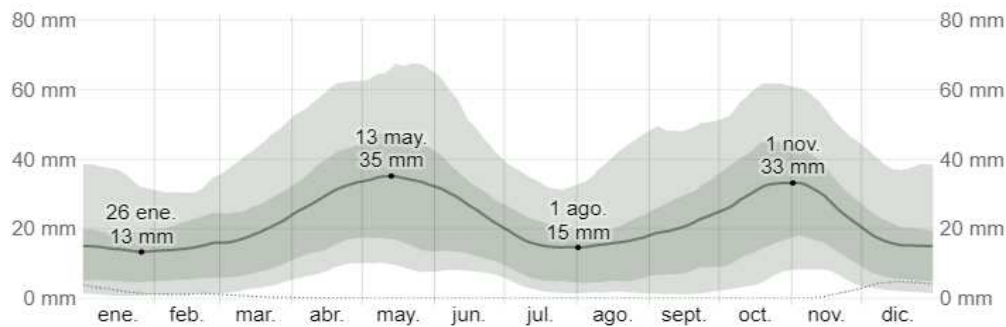


Temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25º a 75º y 10 a 90. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes. Fuente: <https://es.weatherspark.com/>

En lo que respecta a las precipitaciones, los meses más lluviosos corresponden a los meses de primavera, entre abril y junio, siendo mayo el mes con más precipitaciones y teniendo una precipitación media de 338 mm según el atlas climático de Aragón, siendo enero el mes con menos precipitaciones. El período más seco comprende por lo general entre finales de junio y octubre.

Según el atlas climático de Aragón, el déficit hídrico para el entorno es del orden de los 880 mm, siendo este variable según la pendiente y orientación del terreno.

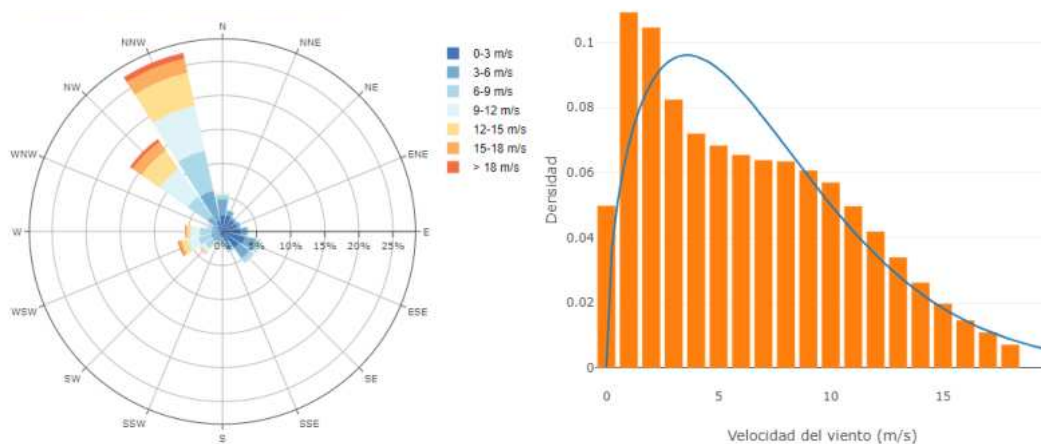




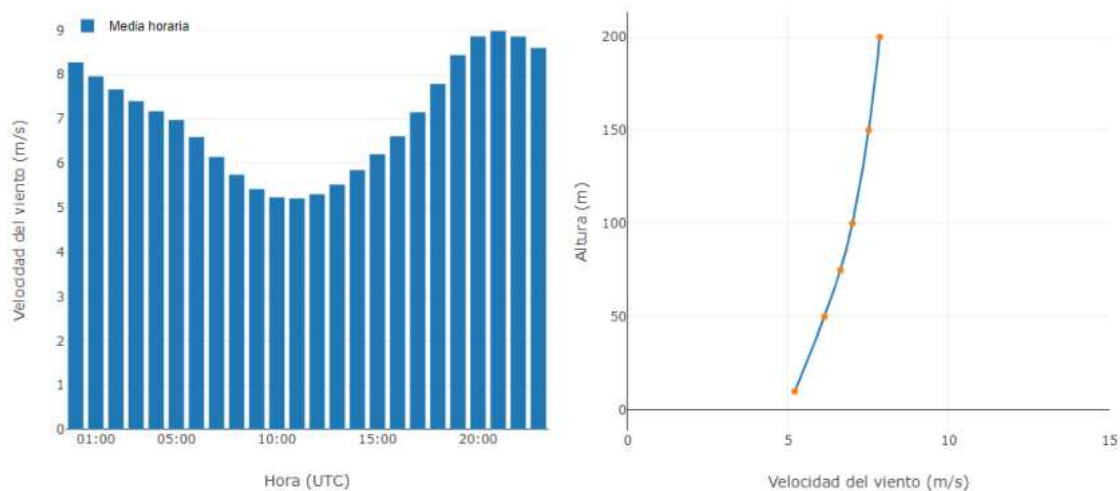
Precipitación anual. La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del percentil 25º a 7º y 10º a 90º. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio correspondiente. Fuente: <https://es.weatherspark.com/>

#### 4.2.1.2. Régimen de vientos

De acuerdo con el atlas eólico ibérico (CENER, 2020), para entorno la colina junto al sector “los tres arcos” (coordenadas 41,6662438, -1,4264009), se adquieren los siguientes resultados a una altura de 100 m. El viento predominante es de dirección noroeste, y la velocidad del viento medio anual a 100 metros de altura es del orden de los 7 m/s, por lo que es un área muy propicia a la producción de energía eólica.



Rosa de vientos (izquierda) y distribución de frecuencias ajuste Weibull ( $A=7,73$ ,  $k=1,48$ ) (derecha)



Perfil medio diario de la velocidad del viento (izquierda) y perfil vertical medio de la velocidad del viento

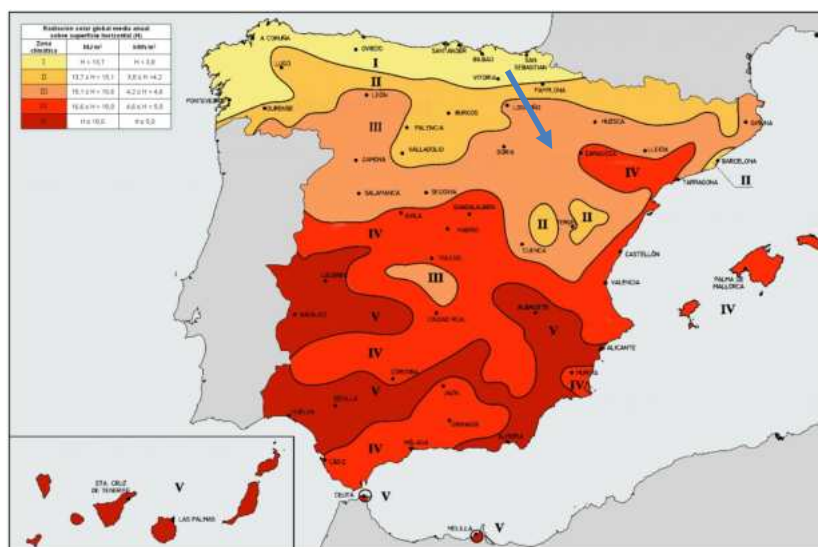
#### 4.2.1.3. Radiación solar

Si se supone un ángulo fijado de 0 °, el área de estudio recibe una irradiación solar global de entre 1,91 y 7,62 kWh/m<sup>2</sup> día de media para los meses de diciembre y julio respectivamente, presentando los datos mensuales mostrados en la siguiente figura. Así, la radiación solar media anual para este ángulo es de 1.703,78 kWh/m<sup>2</sup> (PVGIS, 2022), lo cual implica una irradiación media mensual de 142 kWh/m<sup>2</sup>, y una irradiación media diaria de 4,67 kWh/m<sup>2</sup>día. Esto implica que el área de estudio tiene un elevado potencial para la generación de energía solar.



Irradiación mensual para ángulo ajustado (0°) para el área de estudio. Fuente. PVGIS

El Instituto Nacional de Meteorología que, a través del mapa generado a partir de las isolíneas de radiación solar global anual sobre la superficie horizontal, divide la Península Ibérica en 5 zonas climáticas. Según esta fuente, la poligonal correspondiente al proyecto se ubica entre la zona III y la IV, englobándose dentro de esta segunda al tener un valor de radiación comprendido entre valores de irradiación media diaria de 4,6 a 5,0 kWh/m<sup>2</sup>.



Radiación solar en España. Zonas potenciales para el desarrollo de la energía solar. Fuente: Código Técnico de Edificación



Tabla 4.4. Radiación solar global media diaria anual

Zona climática	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
I	$H < 13,7$	$H < 3,8$
II	$13,7 \leq H < 15,1$	$3,8 \leq H < 4,2$
III	$15,1 \leq H < 16,6$	$4,2 \leq H < 4,6$
IV	$16,6 \leq H < 18,0$	$4,6 \leq H < 5,0$
V	$H \geq 18,0$	$H \geq 5,0$

Correspondencia entre graduación solar global media diaria anual y zona climática. Fuente. Código Técnico de Edificación

#### 4.2.2. Calidad del aire

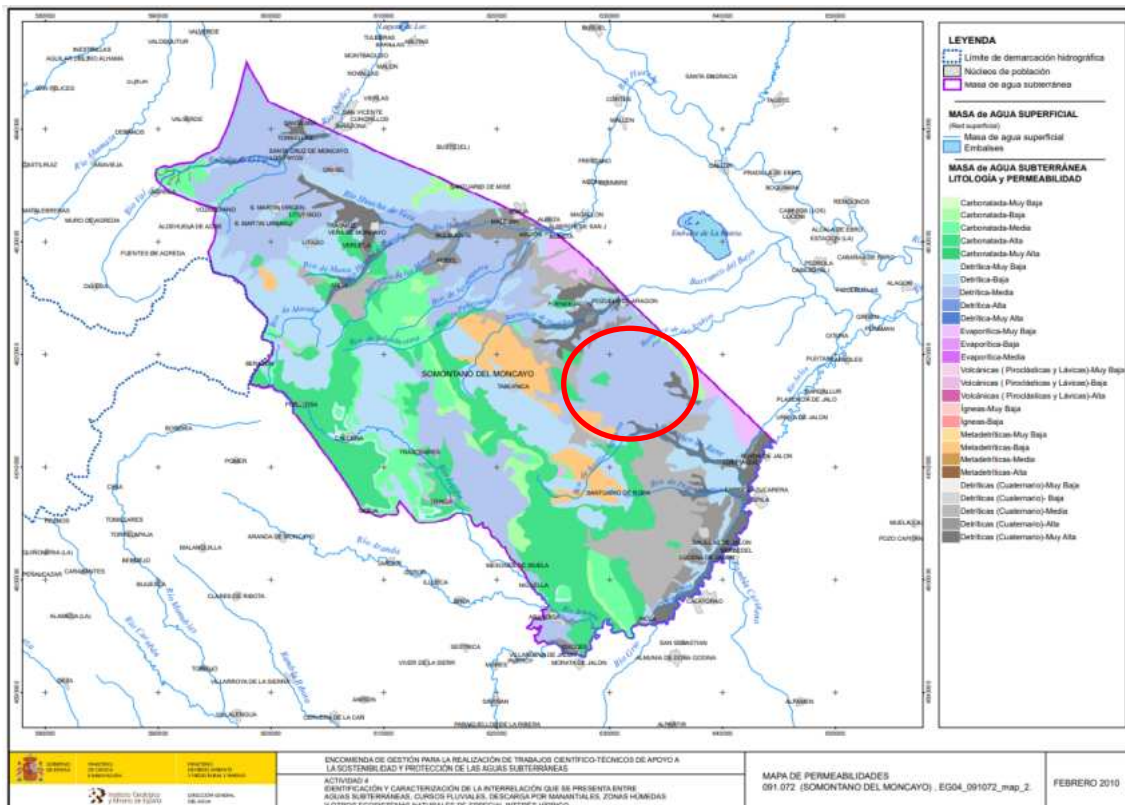
Si se toma como referencia la evaluación de la calidad del aire en España para el año 2021 (MITECO, 2022), el área de estudio presenta buenos valores de calidad del aire, pues para la zona en la que se encuentra (sector Sistema ibérico aragonés/extremo oeste depresión del Ebro), en ningún caso se alcanzó el valor límite horario para ningún gas a lo largo del número de ocasiones establecidas para cada compuesto. No obstante, sí se superó el valor de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para el caso del Ozono (como para la gran mayoría del país), al igual que el resto de indicadores para este gas.

No se ha encontrado información referente al ruido. No obstante, teniendo en cuenta la afluencia de tráfico de las carreteras, la cual según el mapa de aforos de Aragón para el año 2019 se cuantificó un tráfico de 2.169 y 289 vehículos diarios para las carreteras A-121 y A-1303 respectivamente, y la ausencia de más fuentes de emisión de ruidos, al ser un área rural despoblada, se asume que el área está ausente de ruido, a excepción del tráfico rodado y los aerogeneradores.

#### 4.2.3. Hidrología e hidrogeología

El área de estudio se enmarca en la margen izquierda del río Jalón, ubicándose a una distancia superior a los 5 km del mismo. El entorno es atravesado por una serie de barrancos secos y de escasa entidad, procedentes principalmente de las áreas montañosas al Suroeste del área. No obstante, en los campos surgen pequeñas concavidades del terreno, las cuales acumulan la escasa escorrentía superficial que se pueda generar en fenómenos de lluvias intensas. Las escasas pendientes del terreno, las escasas precipitaciones del terreno, y las condiciones edafológicas del terreno hace que la escorrentía superficial generada sea mínima, siendo retenida en el suelo mayor parte del agua. La escorrentía superficial generada sería evacuada en dirección Este-Sureste a través de pequeños tributarios que juntarían las aguas en el barranco de Rané, el cual vierte sus aguas en el río Jalón. En el anexo cartográfico se muestra el mapa 3 donde se muestra la red hidrográfica del área de estudio.

Desde el punto de vista hidrológico, la infiltración es escasa, contabilizándose el orden de los 25 mm según la información ráster de la Confederación Hidrográfica del Ebro, el entorno presenta una permeabilidad entre media y alta, al estar conformado por materiales detríticos (ver apartado 4.2.4.1.). El área se ubica dentro de la unidad hidrogeológica Somontano del Moncayo, siendo el acuífero existente de tipo detrítico, según el visor del SITEbro, esta unidad tiene un volumen comprometido inscrito de  $36,23 \text{ hm}^3$ , y un volumen comprometido trámite de  $10,19 \text{ hm}^3$ . El área en el que se ubica el área de estudio corresponde a una masa detrítica de permeabilidad media (ver mapa siguiente).

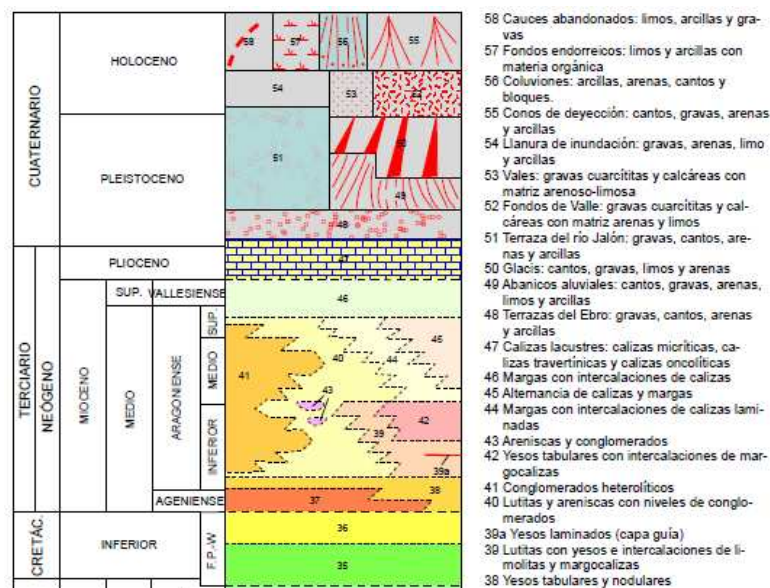
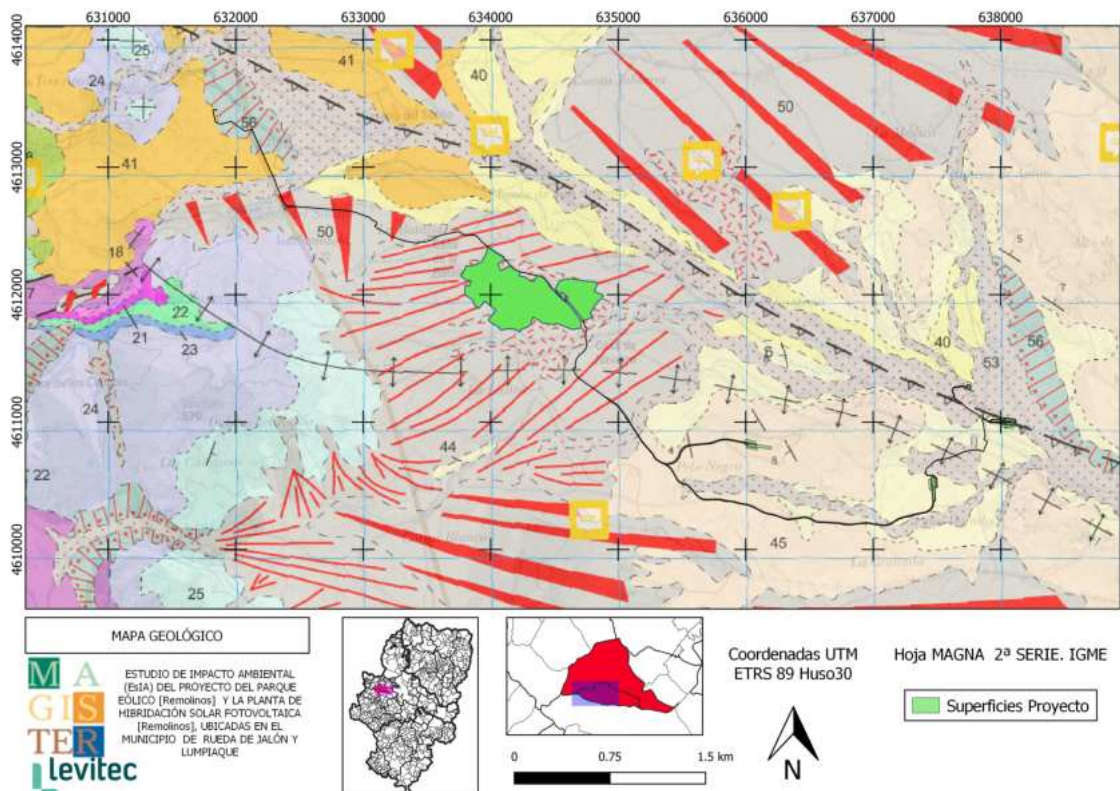


## 4.2.4. Características geológicas y geomorfológicas

### 4.2.4.1. Contexto geológico

El área de estudio se ubica en un territorio compuesto esencialmente por materiales detríticos del cuaternario y terciario en las áreas llanas y bajas, esencialmente conos de deyección y glaciares, que se expanden en el sector oriental del territorio hasta la terraza fluvial del río Jalón, y los cuales son atravesados por pequeños depósitos aluviales ligados a los barrancos principales. Por otro lado, los altos del terreno ubicados tanto en el sector central como en el sector Suroeste del área de estudio son desde el punto de vista geológico mucho más complejos, encontrándose formados por materiales del Jurásico, triásico, pérmico o Devónico, correspondiendo estos a materiales variados, desde detríticos hasta químicos carbonatados.

Concretamente, el PSFV objeto de estudio se ubica en su mayor parte en una “terrazas del ebro” con gravas, cantos, arenas y arcillas y en menor parte sobre abanicos aluviales del pleistoceno (también cantos, gravas, limos y arcillas), mientras que los aerogeneradores se ubican sobre una litología más variada. En concreto, REM-01 se ubica sobre 45, REM-02 se ubica sobre Margas con intercalaciones carbonatadas del Aragoniense (Terciario) Margas con intercalaciones de calizas laminadas (44), y REM-03 se ubica sobre gravas cuarcíticas y calcáreas con matriz arenoso-limosa (53) y la litología anterior (44)



Leyenda hoja MAGNA 2ª Serie nº 382 Épila

#### 4.2.4.2 Contexto geomorfológico

En las proximidades de los barrancos, se forman los depósitos sedimentarios correspondientes a pequeñas terrazas fluviales, mientras que el resto de las llanuras corresponden a áreas de glacis y antiguos conos de deyección. Estos terrenos de pequeña pendiente son dominados por colinas en el sector occidental, conformados por materiales más antiguos. Por ende, el territorio es relativamente simple desde el punto de vista geomorfológico.



La mayor parte del PSFV se encuentra en una “zona sin fenómenos geomorfológicos” y una pequeña parte se ubica sobre glaciares, mientras que los aerogeneradores se ubican en pequeños altos del terreno rodeados por áreas bajas.

#### 4.2.4.3. Lugares de Interés Geológico

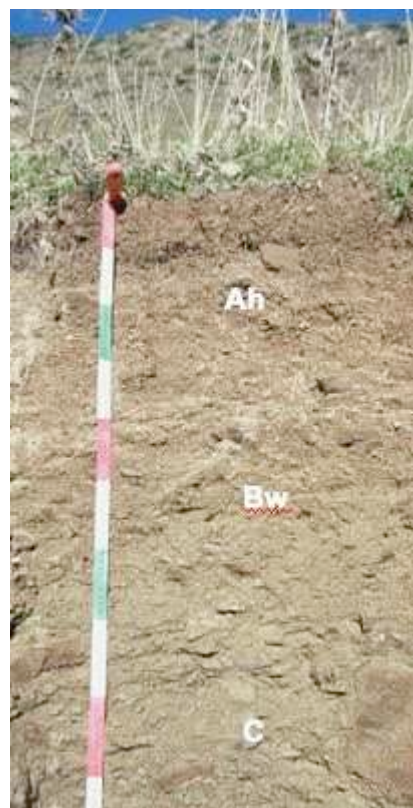
En la zona no se localiza ningún área ni punto de Interés Geológico regulados por el Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección. El Lugar de Interés Geológico (LIG) más cercano se ubica a 4.365 m al Este del aerogenerador REM-03 del PSFV, donde se ubica el LIG “Manantial de los Ojos del Pontil”.

#### 4.2.5 Características edáficas

Según la capa de suelos de IDE Aragón, en el área de estudio están presentes los siguientes tipos de suelo: xerosol cálcico (fase petrocálcica), cambisol cálcico (fase lítica), y fluvisol calcáreo en el entorno de los barrancos. El PSFV en concreto se ubica sobre Cambisol cálcico (Fase petrocálcica), mientras que los aerogeneradores se ubican sobre Cambisol cálcico y Fluvisol calcáreo.

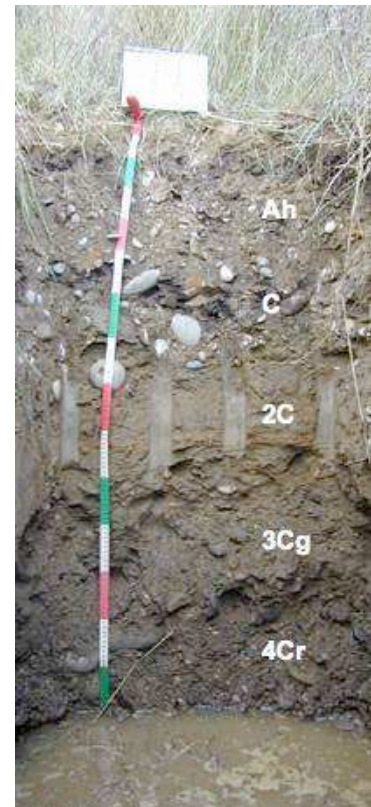
Por otro lado, en el caso de los cambisoles, según Badía (2021) el nombre proviene del latín **cambiare**, cambiar, el cual hace referencia a que el suelo manifiesta cambios en profundidad (horizonte subsuperficial cámbico, Bw). Estos cambios se evidencian en el contenido de arcilla, carbonatos, el color y/o la estructura respecto al sustrato. Son suelos moderadamente desarrollados, profundos, con un importante contenido en minerales alterables en las fracciones limo y arena; suelen presentar una adecuada fertilidad, tanto desde el punto de vista físico como químico. Según el contenido en bases sea más o menos elevado reciben el calificativo de éutricos o dístricos e incluso de calcáricos, si aún presentan carbonatos en el perfil. Si los ciclos de erosión y coluvionamiento no frenan su evolución, pueden ir incorporando materia orgánica en el horizonte superficial (carácter húmico) para acabar convirtiéndose en Phaeozems o en Umbrisoles. A los Cambisoles de fondos y laderas abancaladas por el hombre se le añade el sufijo de escálico.

Finalmente, el término cálcico indica la acumulación de carbonato cálcico.



Cambisol. Fuente. Badía (2021)

Por otro lado, el nombre Fluvisol proviene del latín, fluvius, fluvial, recordándonos que son suelos desarrollados sobre sedimentos recientemente aportados por los ríos (arenas, limos, gravas, cantos). Son suelos poco desarrollados, sin horizonte de diagnóstico superficial y con sedimentos aluviales estratificados. Esta estratificación se evidencia por la presencia de capas (C) con granulometrías diferentes y/o contenidos en materia orgánica irregulares y relativamente elevados. Cada capa corresponde a un episodio de sedimentación, y nos permite interpretar la evolución histórica del río. Los Fluvisoles se presentan en las terrazas más bajas de los ríos y, por tanto, más jóvenes, pues en cuanto transcurre un cierto tiempo (terrazas aluviales más altas, más viejas) estos suelos pasan a Calcisoles en ambientes semiáridos o bien a Cambisoles y Luvisoles en zonas más húmedas. Se trata de suelos profundos con texturas gruesas y, frecuentemente, con abundantes gravas poligénicas (esqueléticos) lo que los hace muy permeables. Mayoritariamente su matriz es carbonatada (calcáricos). En las proximidades al cauce del río pueden manifestar problemas de hidromorfía por la presencia de una capa freática (Fluvisoles gléicos).



Fluvisol. Fuente. Badía (2021)



## 4.3. MEDIO BIÓTICO

### 4.3.1. Usos del suelo

El área de estudio se encuentra en un área relativamente homogénea desde el punto de vista de los usos del suelo. Así pues, según el Corine Land Cover, el área de estudio se ve conformada principalmente por tierras de labor en secano (211), mosaico de cultivos (242), y prados y praderas(231).

Más en concreto, el PSFV proyectado se ubica sobre el 211 y 242, mientras que los aerogeneradores y sus estructuras anexas se ubican sobre el 211 y 231 (Prados y praderas), atravesando las vías de acceso y zanjas esencialmente tierras cultivadas. En el apartado 6.3.5 se muestra un sumatorio de superficies afectadas, las cuales pasan a describirse en el apartado 4.3.2.2.

### 4.3.2. Vegetación y usos del suelo. Caracterización de la flora y de las formaciones vegetales

#### 4.3.2.1 Vegetación potencial

La descripción de las unidades geobotánicas y su estado de conservación permiten conocer el estado de conservación del medio en el que nos encontramos, así como su riqueza y diversidad.

Para elaborar este apartado se sigue un método de análisis básicamente biogeográfico, aplicando un enfoque ecológico-estructural y sinfitosociológico, basado en los dominios climáticos, en los pisos bioclimáticos y en las comunidades vegetales y etapas de degradación de estas, agrupadas en las series de vegetación representadas en la zona.

Para ello se ha revisado durante el trabajo de campo las formaciones vegetales y las especies de flora más comunes existentes en la zona donde se ubicará el proyecto.

Desde el punto de vista biogeográfico, tal y como muestra Rivas Martínez en la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España (1987), el área se ubicaría dentro del piso supramediterráneo, dentro de la región mediterránea y cuya variación tiene que ver con la altura, los rigores climáticos y la acidez o basicidad del sustrato. El piso mesomediterráneo se caracteriza por tener unas temperaturas medias comprendidas entre los 13 y los 17 °C. Además de ser piso mesomediterráneo, esta área se ubica en un entorno semiárido (precipitación media anual entre 250 y 500 mm)., al tener una precipitación y temperatura media anual de 338 mm, y 14,6 °C respectivamente.

La vegetación potencial de esta área, por tanto, se ve limitada esencialmente por las condiciones climatológicas (clima cálido semiárido con un marcado déficit hídrico), pues las condiciones edafológicas en principio no resultan limitantes, al tener el área de estudio un moderado desarrollo del suelo. Además, debe entenderse que el entorno no presenta en ningún punto condiciones microclimáticas, dado que el terreno es bastante homogéneo desde el punto de vista topográfico, estando prácticamente ausente áreas de pendientes, y laderas de orientación Norte con menor insolación. Por todo ello, de acuerdo con el servicio WFS de IDE Aragón, la serie que mejor se adaptaría a este caso sería la “Serie mesomediterránea murciano-almeriense, gaditano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*)”, si bien el sector occidental, al adentrarse en un área de distinta litología y mayor humedad (al acercarse a la ibérica Zaragozana del entorno del Moncayo), se ubicaría sobre la serie “mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). De acuerdo con Rivas (1987), las etapas de regresión para estas dos series serían las que se muestra a continuación.

Nombre de la serie	29. Murciano bético-aragonesa de la coscoja	22b. Castellano-aragonesa de la encina
Árbol dominante Nombre fitosociológico	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae</i> <i>sigmetum</i>	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae</i> <i>sigmetum</i>
I. Bosque		<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides.</i> <i>Pinus halepensis.</i> <i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Sideritis cavanillesii</i> <i>Linum sufruticosum</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helianthemum marifolium</i>	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Lygeum spartum</i> <i>Brachypodium ramosum</i>	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

Tabla 47: Etapas de regresión Coscojares y encinares mesomediterráneos

#### 4.3.2.2 Descripción de la vegetación

##### Vegetación de la zona de actuación

La instalación del PSFV no conlleva la ocupación de superficies temporales, pero si se ocuparán de forma permanente 39,17 ha de campos de labor en secano, por lo tanto, no se vería afectada la vegetación natural. Como se ha indicado anteriormente los campos de cultivo en los que se situará el PSFV son labrados constantemente y constituyen áreas pobres para la vegetación, no obstante, forman parte de un área de interés para la fauna esteparia.

Por otro lado, el PE conlleva tanto la ocupación permanente de cimentaciones, pistas de acceso y demás estructuras como una ocupación temporal de determinadas superficies. La ocupación de zonas permanentes del PE asciende a las 4,86 ha, de las cuales 4,299 ha serán campos de cultivo herbáceos como en el caso del PSFV y campos de cultivo leñosos y un total de 0,5626ha serán de pastizal - matorral. Las superficies temporales del PE ascienden a 8,52 ha, resultando afectadas 0,851 ha de pastizal-matorral. Las superficies afectadas temporalmente se podrán restaurar, esta información está detallada en el Anexo 8 de Restauración Ambiental.

##### Valoración de la vegetación

Para la valoración de la vegetación se considera la directamente afectada por el proyecto, basándose en el criterio mostrado en la tabla de este subapartado.

Dado que los caminos rurales no presentan vegetación, se va a desestimar el impacto sobre la misma en estos polígonos, si bien es cierto que puede prosperar vegetación en la mediana del camino, y en los laterales de los mismos. No obstante, la vegetación presente en los laterales ha sido considerada y contabilizada.

En alrededores se pueden cuantificar otras formaciones vegetales, como bosque de pino carrasco, pero se ubican a una distancia suficiente de la superficie afectada por el proyecto como

para que pueda considerarse cualquier tipo de afección, y por ende no es descrita en este apartado.

<b>Valor Botánico 5</b>	Formación bien conservada tanto climática como azonal, muy sensible a cualquier alteración, con especies catalogadas en peligro de extinción o vulnerables o endémicas de área reducida.
<b>Valor Botánico 4</b>	Formación bien conservada, tanto climática como azonal, sensible a cualquier alteración, con especies de interés especial o endémicas de área amplia.
<b>Valor Botánico 3</b>	Formación bien conservada pero extendida por un área lo suficientemente grande para que su alteración puntual no suponga un grave riesgo para su supervivencia.
<b>Valor Botánico 2</b>	Formación algo alterada pero que conserva cierto interés por diversas causas: contribuir a frenar la erosión del suelo, albergar especies en el límite de su área de distribución, etc.
<b>Valor Botánico 1</b>	Formación muy alterada pero que aún permitirá su regeneración natural hacia la clímax.
<b>Valor Botánico 0</b>	Superficie con muy escaso o nulo valor botánico.

Tabla 48: Valor botánico

#### Superficies agrícolas de cereal de secano

Ocupan la mayor parte del entorno, específicamente en los tercios central y oriental del mismo. Constituye la matriz del paisaje donde se insertan el resto de superficies, constituyéndose así explotaciones de mediano o gran tamaño (ver apartado 4.6.3.), entre las cuales se desarrollan ribazos de distinto ancho. No posee vegetación permanente, salvo en aquellos campos que están en situación de barbecho, siendo ocupados por malas hierbas, y las especies presentes en la siguiente comunidad vegetal.

Se dedican principalmente al cultivo de cereal de grano de secano.

Al no presentar vegetación de forma continua, se le asigna un valor botánico de 0.



Cultivos herbáceos de secano germinando en enero en la poligonal

### Superficies agrícolas de cultivos leñosos

Son superficies agrícolas, ocupadas por cultivos de olivares, frutales, almendros y viñedo, los cuales se disponen en fincas de mediano o pequeño tamaño.

Se encuentran de forma intermitente entre los campos de cultivo herbáceos en el sector central y oriental del entorno; no obstante, en pequeñas cuencas como el extremo meridional-occidental del área resulta ser el uso de suelo dominante. En el perímetro de los mismos hay superficies cubiertas por ribazos.

Al no presentar vegetación de forma continua, igualmente se le asigna un valor botánico de 0.



Cultivos leñosos. Frutales (izquierda) y viñedo (derecha)



Olivar

### Matorrales y pastizal esclerófito

Corresponde al resto de la superficie con vegetación afectada por el proyecto. Se ubica en los ribazos y en aquellas superficies de pendiente y pedregosas que no son usadas para cultivo, y también en los barrancos. En el entorno del proyecto tienen poca extensión, siendo más anchas en las áreas adyacentes a los barrancos, viéndose limitadas esencialmente a la superficie ocupada por los ribazos.

En esta comunidad se ha integrado una distinta cobertura de herbáceas y matorral, con distinto desarrollo vegetativo. Los factores que condicionan esta comunidad son los siguientes: la retirada de materia vegetal que se lleva a cabo sobre los ribazos, condiciones edafológicas de cada terreno concreto (profundidad del suelo y pedregosidad), de la pendiente, ancho del terreno no ocupado por cultivos, y erosionabilidad del terreno.

La poligonal del PSFV presenta ribazos estrechos, en los cuales se conforma una densa comunidad de herbáceas, incluyéndose además algunos ejemplares de matorral. Así, esta comunidad presenta un considerable desarrollo, tanto en el área de la poligonal, como a los lados de la LSMT.

Por otro lado, en lo que respecta al parque eólico, se ocupan terrenos agrícolas salvo el aerogenerador REM-01, que ocupa un terreno cubierto por pastizal y matorral.

Las especies que componen esta comunidad son variadas según el espacio. No obstante, cabe destacar las siguientes: retama (*Retama sphaerocarpa*), aliaga (*Genista scorpius*), esparto (*Lygeum spartum*), sisallo (*Salsola vermiculata*) y demás especies esclerófitas. Además, en los ribazos hay pies dispersos de olivo, almendros, etc.

En áreas con una comunidad más evolucionada, como es el caso del HIC 1520\* (ubicado al Nordeste del área de estudio), la composición florística es más compleja (ver apartado 4.3.2.4), identificándose una comunidad de pastizal continuo y variable, sobre el cual se insertan las siguientes especies dispuestos de forma irregular en el espacio: retama (*Retama sphaerocarpa*), sisallo (*Salsola vermiculata*), aliaga (*Genista scorpius*), *Brachypodium retusum*, espinos negro (*Rhamnus lycioides*), enebro oxicedro (*Juniperus oxycedrus*), romero (*Salvia rosmarinus*), esparto (*Lygeum spartum*), y *Helianthemum squamatum*.

Valor botánico: 2

#### Arboledas de retama

Comunidad arbolada conformada esencialmente por esta especie, ubicada en zonas de vaguadas y en la ribera de barrancos secos. Poco común, no viéndose afectada por el proyecto.

Valor botánico. 3



Bosque de retama en barranco de Rané

#### Bosque disperso de sabina y *Quercus*

En las lomas ubicadas al Suroeste del área de estudio, en frente de la Sierra de Navas Altas, hay presente una comunidad vegetal de moderado desarrollo (pies por lo general no más altos de 2-3 m) correspondiente a una masa mixta de enebro oxicedro (*Juniperus oxycedrus*), coscoja (*Quercus coccifera*), y encina (*Quercus ilex*), teniendo esta última especie una distribución variable en el espacio, acompañadas de espinos negro (*Rhamnus lycioides*), y aliaga (*Genista scorpius*). La distribución y tamaño de estas especies es variable en función del grado de sucesión



vegetal, y desarrollo edafológico del terreno. En áreas con ausencia de suelo, se generan claros cubiertos por matorral y pastizal.

En una gran parte de las lomas constituye el hábitat de interés comunitario 9560\* Bosques mediterráneos endémicos de *Juniperus spp.*

En otras áreas, como en la Loma de El Pedroso, esta comunidad se encuentra más evolucionada formándose bosques de encina.

Si bien no presenta un elevado estado de desarrollo, presenta elevados valores de protección de erosión, así como albergar la mayor variedad de diversidad animal y vegetal presente en el entorno. Y, en definitiva, corresponde a hábitats de interés comunitario; por ende, se le aplica un valor botánico de 4.



Bosque disperso de *Quercus* y *Juniperus* en colina de “El Mediano”

## Conclusiones

En el área directamente afectada por el proyecto no hay ninguna formación vegetal de interés. Como se ha descrito, se trata de un área fuertemente antropizada utilizada para su aprovechamiento agrícola, principalmente cerealista, y para pasto de ganado en su caso.

La vegetación natural que aparece en el área del proyecto se corresponde con formaciones de pastizal y matorral mediterráneo esclerófito, reducida principalmente a los ribazos.

#### 4.3.2.3. Taxones de flora presentes en el área de estudio

Empleándose la aplicación Anthos, buscándose información de los taxones presentes en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXM21 Y 30TCM31, se puede elaborar el siguiente listado:

- |  |   |
|--|---|
| 1. <i>Acer campestre</i> .                               | 38. <i>Halimium umbellatum</i> .                      |
| 2. <i>Acinos rotundifolius</i> .                         | 39. <i>Hieracium amplexicaule</i> .                   |
| 3. <i>Agrostis durieui</i> .                             | 40. <i>Holcus lanatus</i> .                           |
| 4. <i>Allium sphaerocephalon</i> .                       | 41. <i>Linaria saxatilis</i> .                        |
| 5. <i>Allium vineale</i> .                               | 42. <i>Luzula pilosa</i> .                            |
| 6. <i>Amelanchier ovalis</i> .                           | 43. <i>Melica ciliata</i> .                           |
| 7. <i>Anthericum liliago</i> .                           | 44. <i>Narcissus assoanus</i> .                       |
| 8. <i>Anthriscus caucalis</i> .                          | 45. <i>Narcissus triandrus</i> .                      |
| 9. <i>Arenaria montana</i> .                             | 46. <i>Onopordum acaulon</i> .                        |
| 10. <i>Asphodelus fistulosus</i> .                       | 47. <i>Plantago alpina</i> .                          |
| 11. <i>Asplenium fontanum</i> subsp. <i>fontanum</i> .   | 48. <i>Polygonatum odoratum</i> .                     |
| 12. <i>Aster aragonensis</i> .                           | 49. <i>Potentilla argentea</i> .                      |
| 13. <i>Avenula bromoides</i> subsp. <i>pauneroi</i> ,    | 50. <i>Ptychotis saxifraga</i> .                      |
| 14. <i>Bunium bulbocastanum</i> .                        | 51. <i>Ranunculus monspeliacus</i> .                  |
| 15. <i>Carex arenaria</i> .                              | 52. <i>Rhamnus infectoria</i> .                       |
| 16. <i>Centaurea graminifolia</i> .                      | 53. <i>Rubus caesius</i> .                            |
| 17. <i>Centaurea linifolia</i> .                         | 54. <i>Saxifraga granulata</i> .                      |
| 18. <i>Centaurea pectinata</i> .                         | 55. <i>Saxifraga moncayensis</i> .                    |
| 19. <i>Cephalanthera longifolia</i> .                    | 56. <i>Scrophularia canina</i> subsp. <i>canina</i> . |
| 20. <i>Chamaemelum nobile</i> .                          | 57. <i>Sedum brevifolium</i> .                        |
| 21. <i>Clinipodium vulgare</i> .                         | 58. <i>Sedum candollei</i> .                          |
| 22. <i>Clypeola jonthlaspi</i> .                         | 59. <i>Sedum dasyphyllum</i> .                        |
| 23. <i>Cochlearia aragonensis</i> .                      | 60. <i>Sesamoides purpurascens</i> .                  |
| 24. <i>Cynosurus cristatus</i> .                         | 61. <i>Sideritis spinulosa</i> .                      |
| 25. <i>Digitalis purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i> .   | 62. <i>Silene viridiflora</i> .                       |
| 26. <i>Draba hispanica</i> .                             | 63. <i>Sorbus aria</i> .                              |
| 27. <i>Echinaria capitata</i> .                          | 64. <i>Stipa capillata</i> .                          |
| 28. <i>Ephedra major</i> .                               | 65. <i>Tanacetum corymbosum</i> .                     |
| 29. <i>Erica cinerea</i> .                               | 66. <i>Thymus vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i> .   |
| 30. <i>Festuca pratensis</i> .                           | 67. <i>Thymus zygis</i> subsp. <i>zygis</i> .         |
| 31. <i>Filago minima</i> .                               | 68. <i>Trifolium subterraneum</i> .                   |
| 32. <i>Filipendula vulgaris</i> .                        | 69. <i>Valeriana dioica</i> .                         |
| 33. <i>Galium parisiense</i> subsp. <i>divaricatum</i> . | 70. <i>Veronica chamaedrys</i> .                      |
| 34. <i>Genista pumila</i> subsp. <i>rigidissima</i> .    | 71. <i>Vicia cracca</i> .                             |
| 35. <i>Geum montanum</i> .                               | 72. <i>Vicia lathryoides</i> .                        |
| 36. <i>Geum urbanum</i> .                                | 73. <i>Vicia onobrychioides</i> .                     |
| 37. <i>Globularia vulgaris</i> .                         | 74. <i>Xeranthemum inapertum</i> .                    |

Debe entenderse que la gran mayoría de estas especies son aportadas por la primera cuadrícula, en la cual no se ubica ni el PSFV ni los aerogeneradores. De hecho, las únicas especies recogidas por la segunda cuadrícula son *Asphodelus fistulosus*, y *Sideritis spinulosa*. Además, hay que tener en cuenta que la ubicación de los aerogeneradores, y sobre todo del PSFV, corresponde

esencialmente a áreas de campos de cultivo herbáceos, siendo la única vegetación vegetal afectada en los ribazos, o en los propios campos si se encuentran en barbecho, a excepción del entorno del aerogenerador REM-01, el cual se ubica sobre pastizal. Por ende, debe entenderse que el área afectada por el proyecto tiene una escasa diversidad botánica.

En lo que respecta a la flora catalogada, y especies recogidas en uno de los listados de especies en régimen de protección especial (regulados por el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón para el listado autonómico, y por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas para el listado nacional, no hay constancia de la presencia de estas especies en este entorno. Según la información proporcionada de flora en cuadrículas de 1x1 km de IDE Aragón, las especies de mayor interés más cercanas corresponden a las especies *Cheilanthes hispanica* (junto al Santuario de Rodanas, al Sur del área de estudio), *Paeonia officinalis microcarpa*, *Saxifraga moncayensis* y *Cochlearia aragonensis aragonensis*, ubicados en el entorno del Cabezo de Galiano (Sierra Nava alta), por lo que al ubicarse al menos a varios kilómetros de cualquiera de la superficie afectadas por el proyecto se asume que el proyecto no tiene ningún efecto sobre especies de interés.

Por otro lado, durante el trabajo de campo llevado a cabo el 3 de enero de 2023 no pudo ser identificado ningún taxón de interés.

#### **4.3.2.4. Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres)**

Respecto a los **Hábitats de Interés Comunitario (HIC)**, y en relación a la cartografía oficial de Hábitats de Interés Comunitario disponible en el IGEAR, el proyecto no afecta a ningún HIC, ubicándose el más cercano a 260m al Oeste del final de la LSMT (ver mapa 3 Anexo I).

Los HIC presentes en el entorno son los siguientes:

1. 5210. Matorral arborescente con *Juniperus spp.*
2. 6220. Zonas subestépicas de gramíneas anuales de *Thero-Brachypodieta*.
3. 9340. Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.
4. 9560\*. Bosques mediterráneos endémicos de *Juniperus spp.*

Así pues, a partir de la bibliografía de referencia que aporta Ríos y Salvador, (2009) para el 6220, Montesinos y García (2009) para el 5210, la Dirección general de Aragón (DGA, 2011 a, b, c y d) para los HIC 6220, 5210 y 9340, y Montesinos *et al.* (2009), se procede a describir estos hábitats protegidos.

##### Hábitat 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp*

Son formaciones abiertas en las que dominan ejemplares arbustivos de *Juniperus*. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales. Dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistáceas, etc.

Este hábitat actúa como ecotono cuando se localiza entre los bosques y los pastizales. En áreas que tradicionalmente han sido destinadas a la ganadería, la aparición de estos enebrales es un signo del abandono de dicha actividad. En muchos de los casos en que estos matorrales son un estado sucesional, la etapa más madura de la serie la constituye un bosque que está considerado Hábitat de Interés Comunitario (pinares de pino carrasco, quejigales, carrascales).

Sin embargo, en las localizaciones sobre litosuelos, como es el caso de este proyecto, se generan problemas de disponibilidad hídrica y de nutrientes, de capacidad de colonización y aun de reclutamiento para las plantas (especialmente los árboles), ya que las condiciones existentes en estos sitios para la implantación de plántulas son difíciles y han de competir por el escaso suelo y los nutrientes. En estos ambientes, estas maquias pueden ser un tipo de vegetación estable, ya que no puede llegar a desarrollarse un bosque.

El enebro común (*Juniperus communis*) es la especie más amplia, sustituyendo a distintas altitudes a encinares, robledales, hayedos, pinares, etc. La sabina negral (*Juniperus phoenicea*) y el enebro rojo (*J. oxycedrus*) ocupan los pisos basales o medios, hasta unos 1.200 m, sustituyendo a encinares, robledales, alcornocales, etc., u ocupando escarpes o crestas rocosas, sustratos margosos secos, etc. El matorral arborescente de sabina albar (*Juniperus thurifera*) puede constituir un aspecto inicial de los bosques de sabina albar (tipo de hábitat 9560 Bosques endémicos de *Juniperus spp.*) en el momento de su establecimiento, o una etapa pionera, precursora de encinares, quejigales o pinares de meseta y media montaña.

Enebrós y sabinas aportan alimento a numerosas aves y mamíferos, sobre todo en invierno, época en la que las arcéstidas de algunas especies alcanzan su madurez. Así, estos frutos carnosos son utilizados por zorrales, currucas, mirlos, zorros y garduñas.

Los matorrales arborescentes de *Juniperus* toleran un amplio rango de temperaturas, desde las altas temperaturas típicas del verano mediterráneo hasta las bajas temperaturas propias de ambientes alpinos, lo que convierte a las especies de estos tipos de hábitat en tolerantes a las condiciones físicas adversas, siendo por el contrario el lento crecimiento de los *Juniperus* una desventaja frente a especies competidoras de crecimiento más rápido cuando éstas son capaces de tolerar las duras condiciones ambientales.

Los matorrales endémicos de *Juniperus* presentan una gran variabilidad y resistencia, pudiendo soportar precipitaciones medias anuales de tan solo 250 mm en las zonas más meridionales y de más de 1.200 mm en las más septentrionales de la Península Ibérica.

La baja disponibilidad de recursos (agua y nutrientes) de los ambientes que habitan pueden limitar grandemente la fertilidad de sus poblaciones y las poblaciones ubicadas en zonas con mayor disponibilidad de agua han demostrado aumentar su fertilidad significativamente.

El subtipo matorral arborescente dominado por *Juniperus phoenicea* se distribuye entre los 0 y los 1.000 m altitud, indiferente en cuanto a suelos, que pueden ser arcillosos, arenosos, margosos, volcánicos, calizos y dolomíticos, conglomerados e incluso suelos salados. Soporta inviernos ardientes y fríos invernales, con precipitaciones mínimas de hasta 250 mm. Dependiendo de las condiciones ambientales se puede ver acompañado de diferentes cohortes de especies. En condiciones xerófilas, es frecuente encontrar *Retama monosperma*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus oleoides*, *Ephedra fragilis*, así como individuos aislados de alcornocales, pino piñonero y pino negro.

Los matorrales arborescentes de *Juniperus* soportan una amplia variación de precipitación, y son capaces de soportar un duro clima continental. Sus poblaciones más secas experimentan una precipitación anual media de tan sólo 250 mm y las más húmedas con precipitaciones de hasta 1.200 mm.



Con respecto al rango de temperaturas, podemos encontrar un rango de variación similar, en el que sus poblaciones corresponden igualmente con los extremos de temperatura en la Península Ibérica, variando desde una temperatura media anual inferior a los 9 °C hasta los 20 °C en las zonas más cálidas. Experimentan temperaturas mínimas medias de 2 °C y máximas medias de más de 20 °C, y pueden soportar temperaturas mínimas y máximas absolutas de entre +40 °C hasta -25 °C.

Esta combinación de temperaturas y precipitaciones hace que los *Juniperus* deban soportar déficits hídricos desde -300 mm anuales hasta más de 750 mm.

Se trata frecuentemente de suelos esqueléticos, extremadamente poco profundos, y con abundancia de roca.

Las especies de aves del género *Turdus* constituyen un elemento estructural imprescindible de las formaciones de *Juniperus*, ya que son los principales dispersores de arcéstidas (falso fruto del enebro), contribuyendo de forma clave a la regeneración de estos tipos de hábitat.

Las especies de *Juniperus* presentan crecimientos extraordinariamente lentos y una gran longevidad. La reproducción y fertilidad de estas especies es muy variable entre años y durante largo tiempo pueden mostrar niveles reproductivos marginales que serían insuficientes para asegurar una tasa de regeneración adecuada. No obstante, incluso en años con niveles reproductivos adecuados, la viabilidad de semillas es muy baja. La baja fertilidad de estas especies en la Península Ibérica parece estar relacionada con la baja disponibilidad de agua y con la latitud, al encontrarse en el límite sur de distribución de algunas de estas especies.

#### Hábitat 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*

Pastizales xerofíticos mediterráneos, compuestos en su mayoría por gramíneas vivaces y anuales, pero también por otros terófitos, hemicriptófitos y especialmente geófitos donde albergan una elevada diversidad desarrollados por lo general sobre sustratos calcáreos medianamente profundos e incluso superficialmente pedregosos. Forman parte los pastizales basófilos conocidos como “albardinares” (caracterizados por *Lygeum spartum*) y “espartales” (dominados por especies del género *Stipa*), así como los “lastonares” o “fenalares” (representados por *Brachypodium retusum*), y los pastos ligeramente nitrófilos de aspecto sabanoide o cerrillales (dominados por *Hyparrhenia hirta*). Los pastizales de *Brachypodium retusum* (lastonares) tienen amplia distribución, aunque la mayor parte de ellos se encuentran cartografiados dentro de los pastos arbolados.

De la misma forma, los espartizales dominados por *Stipa tenacissima*, se desarrollan en los pisos termo y mesomediterráneo, siendo frecuente su solapamiento con el romeral u otros matorrales lo que subestima su superficie real. Estos espartales o atochares se desarrollan en suelos pobres, pedregosos, limosos o arcillosos con escasa precipitación (inferior a 400 mm) y con una amplia gama de temperaturas, etc. no es capaz de competir con otras especies arbustivas y arbóreas mediterráneas en estas condiciones, de ahí que su distribución quede relegada a zonas de difícil colonización para estas plantas.

Cubren los claros de los matorrales, incluidos los correspondientes al otro HIC de interés. Este hábitat se ha incluido dentro de los pastos cuya composición florística está fundamentalmente compuesta por gramíneas tanto anuales como perennes que se desarrollan en suelos preferentemente básicos de ambientes áridos.

Este tipo de hábitat de interés comunitario también aparece cuando se produce algún tipo de perturbación, por ejemplo, es habitual en bancales abandonados y lugares preparados para el pastoreo. Son parte importante de este tipo de hábitat las comunidades herbáceas más o menos



xerófilas y modificadas por la presión del pastoreo en las que dominan, principalmente, gramíneas vivaces o anuales de porte variable. La mayoría de comunidades ocupan suelos principalmente basófilos y calcáreos, aunque a veces se desarrollan sobre suelos ricos en yesos, arenosos, o moderadamente salinos.

Es típico de la región mediterránea, y en Aragón está distribuido ampliamente por el Valle del Ebro. Se trata de un grupo muy diverso de pastizales que se caracterizan por su carácter xerofítico y composición florística dominada por gramíneas, tanto vivaces como anuales. Se suelen desarrollar en suelos ricos en bases, por lo general llanos, tanto en las vales y bases de los cerros como en las muelas o llanos superiores de los mismos, a menudo entre los matorrales, ocupando zonas de suelos despejados, desestructurados o esqueléticos. Son formaciones herbáceas que constituyen la estepa auténtica, vegetación adaptada al clima continental.

Se reconoce que el condicionante más limitante para el desarrollo de la vegetación mediterránea es la disponibilidad de agua, esta vegetación soporta una época seca cuando la evapotranspiración potencial (ETP) es muy alta, mientras las lluvias invernales presentan temperaturas, frecuentemente, subóptimas para el crecimiento de la planta. Las principales características de los climas semiáridos mediterráneos son los cálidos y secos veranos y las impredecibles lluvias otoñales.

Las especies anuales dependen totalmente de las lluvias primaverales para su desarrollo, por lo que solo son observables durante pocos días al año. Al asentarse estas estepas en grandes llanuras, son terrenos muy aptos para la agricultura. Por ello, muchas de estas formaciones, como los pastos de estipas y los albardinares, van quedando progresivamente relegados a las faldas de los cerros y las muelas de suelos pedregoso (terrazas aluviales).

Se trata de pastos muy vinculados al uso de suelo como aprovechamiento ganadero, llegando incluso alguna de las tipologías enmarcadas en este tipo de hábitat a tener una adaptación muy especializada al pisoteo (vallicares). La presencia de ganado permite la apertura de claros y el control de la vegetación arbustiva, favoreciendo el mantenimiento de la cobertura herbácea.

El abandono del pastoreo a largo plazo causa una pérdida de más del 60% de las especies de los pastizales en las dehesas.

#### Hábitat 9340. Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

Se incluyen aquí todas las formaciones de bosque en los que domina la encina o carrasca (*Quercus ilex*), tanto los carrascales (*Q. ilex* subsp. *ballota*) como los encinares (*Q. ilex* subsp. *ilex*). Esta distinción tiene sentido ecológico: Los encinares son formaciones más exuberantes, en climas más suaves, con plantas acompañantes de carácter termófilo. Los carrascales suelen ser formaciones con menor desarrollo del sotobosque, a menudo achaparradas, como respuesta a unas condiciones climáticas continentales, más extremas y adversas. En el extremo de esta adaptación a un clima y un suelo difíciles, los árboles no crecen tanto como para formar un vuelo sobre un sotobosque y se forma una maquia de *Q. ilex*, que también se incluye en este tipo de hábitat.

Las especies típicas que acompañan a los pies arbóreos de *Quercus* son: *Asparagus acutifolius*, *Carex halleriana*, *Lonicera etrusca*, *Lonicera implexa* subsp. *implexa*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina*, *Phillyrea latifolia*, *Smilax aspera*, *Vincetoxicum nigrum*.

#### Hábitat 9560\*. Bosques endémicos de *Juniperus* spp. (Código 9560\*)

Son bosques abiertos dominados por la sabina albar (*Juniperus thurifera*), especie iberonorteafricana que, en Aragón, vive en el Sistema Ibérico y centro del Valle del Ebro. Es propia de climas muy continentales, fríos en invierno y con una fuerte sequía estival.

Reemplaza a las quercíneas dominantes en el paisaje cuando la precipitación es escasa (por ejemplo, Valle del Ebro), sobre todo si los sustratos son desfavorables (por ejemplo, en los suelos muy rocosos o pedregosos de las parameras del Sistema Ibérico).

El sabinar albar forma bosques abiertos que llevan un manto arbustivo adaptado a la luz directa. En los sabinares más fríos (parameras) crece *Juniperus communis*, *Genista pumila*, *Erinacea anthyllis*, *Festuca hystris*, etc. En los menos fríos (Valle del Ebro): *J. phoenicea*, *J. oxycedrus*, *Rosmarinus officinalis*, *Quercus coccifera*, etc. Los sabinares peninsulares son importantes para las aves invernantes, que encuentran en ellos refugio y alimento (arcéstidas). Las aves a su vez, son claves en la dispersión de sus semillas y, por tanto, en la regeneración de estos bosques.

Se diferencia del HIC 5210 "Matorrales arborescentes de *Juniperus*" por estar este compuesto por formaciones arbustivas donde puede estar presente *Juniperus thurifera*, pero no arbóreos (> 3 m de alto) (Montesinos y García, 2009). En el apartado 4.3.3 se aporta más información sobre la unidad ambiental que conforma este HIC.

Este caso correspondería al subtipo de los sabinares ibéricos termófilos, los cuales se ubican En altitudes algo inferiores (800-1.100 m), sobre todo en el Valle del Ebro (Zaragoza) y los Campos de Montiel (Albacete y Murcia), aparecen unos sabinares con mayor presencia de encinas. Estas zonas de inversión térmica son florísticamente pobres, apareciendo únicamente un desdibujado estrato arbustivo.

### 4.3.3. Caracterización de las comunidades faunísticas

#### 4.3.3.1 Descripción general

En los diferentes ecosistemas del entorno al área de estudio (cultivos de secano, pseudoestepas, áreas montañosas, cultivos y ribera del río Jalón, etc.) existen ambientes propicios para la presencia de diferentes especies adaptadas a las condiciones del medio.

Para detectar posibles afecciones sobre la fauna en el momento de abordar los apartados sucesivos relativos al estudio de los impactos, se han categorizado los hábitats principales empleados por cada una de las especies según su ecología. Estos ambientes son los siguientes:

1. **Agrosistemas**, paisajes agrícolas, incluyendo aquellos con restos de vegetación en espaldas, márgenes, setos, bosquetes, etc. Es la predominante en el área de estudio
2. **Arbolado**, formaciones arbóreas naturales o seminaturales de escasa entidad o dispersa.
3. **Arbustivo**, vegetación arbustiva más o menos densa con predominio de las especies leñosas o sufruticosas.
4. **Estepario**, formaciones abiertas de matorral y pastizales secos y ralos con vegetación abierta.
5. **Forestal**, formaciones boscosas. No hay ninguna a destacar en el área de estudio.
6. **Gleras y roquedos**, zonas de vegetación escasa, laderas con desprendimientos rocosos y con un predominio de piedras sueltas.
7. **Humedales**, formaciones ligadas a cuerpos de agua dulce y salada.
8. **Pastos**, formaciones dominadas por herbáceas.
9. **Riberas**, ambientes formados por la vegetación acompañante de los cursos de agua. Formaría parte el bosque de ribera del río Jalón.
10. **Rupícola**, roquedos y paredes con escasa vegetación adaptada a estos ambientes.
11. **Ubiquista**, referente a las especies presentes en multitud de ambientes, especies generalistas y oportunistas.
12. **Urbano**, medios humanizados pueblos, ciudades o edificios y estructuras aislados.

En las estepas más áridas y cultivos cerealistas de secano la fauna es discreta pero diversificada, contando con numerosos invertebrados y varias especies de aves esteparias, que aparecen ligadas a los sistemas extensivos de cultivo en secano, sobre las cuales tanto el abandono agrario como la intensificación suponen las principales amenazas. En algunos tejados de edificios abandonados ubicados al Norte del área de estudio anida el cernícalo primilla, especie amenazada en Aragón.

La intensa antropización del medio tiene como consecuencia la disminución de grandes mamíferos, por lo que la mayor parte de mamíferos son roedores y lagofinos (conejos), aunque siguen estando representadas gran parte de las familias, dada su cercanía a áreas arboladas y montañosas al Sur y Oeste.

El área de estudio que se ve afectada por el PSFV y por los aerogeneradores presenta una fuerte antropización dominada por campos de cultivo de secano (agrosistemas), que forma la matriz del paisaje, en la cual se insertan pequeñas manchas de pastizal y matorral, ligados a barrancos

y áreas de pendientes principalmente. La excepción resultaría ser el aerogenerador REM-01, ubicada en un área naturalizada.

Del listado de ambientes antes enumerados, dentro y en el entorno cercano de la poligonal, se pueden identificar: Agrosistemas, Estepario, Pastos y Ubiquista.

La información relativa a las aves resulta complementaria, o sustituida por la información proporcionada en el anexo de avifauna correspondiente.

#### 4.3.3.2 Relación de taxones potencialmente presentes en la zona de estudio

Para una correcta valoración del interés de conservación de las especies citadas en la zona de estudio, se procede a continuación a la revisión de los diferentes catálogos y la legislación vigente respecto a la protección de la fauna y la situación de las diferentes especies faunísticas en dichos documentos, reflejándose en el cuadro adjunto junto a otra información como el estatus de las especies en el área.

La tabla adjunta recoge aquellas especies citadas en la zona de estudio, de acuerdo con Campo y Ruíz (2019), Sampietro *et al.* (2000), con el inventario Español de Especies Silvestres (MITECO), así como aquellas especies detectadas en los trabajos de campo, observadas o que por su hábitat tienen una alta probabilidad de estar presentes en la zona. Se han contabilizado las especies presentes tanto en la cuadrícula UTM 10x10 km del área de estudio y sus inmediaciones, que es 30TXM31, y también en las cuadrículas anexas (30TXM21. M32, M42, M41, M40, M30 Y M20) para el caso de aves, y únicamente las cuadrículas 30TXM30, M31 Y M21 para el caso del resto de grupos de fauna. La nomenclatura utilizada en la tabla se expone a continuación:

1. Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011):

- LI: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.
- E: especie en Peligro de Extinción.
- VU: especie Vulnerable.

2. Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022):

- LI: Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. En este sentido, las especies que aparecen específicamente en el decreto; sin embargo, de acuerdo con el artículo 3.1, quedan recogidas en este listado las presentes en el listado nacional.
- E: especie en peligro de extinción.
- V: especie vulnerable.
- EX: especies de fauna extinta.

3. Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres:

- I: Anexo I; objeto de medidas para la conservación del hábitat.
- II: Anexo II; especies cazables.
- III: Anexo III: especies comerciables.

4. Directiva 92/43/CE de conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres:

- Anexo II Especies animales y vegetales de Interés Comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- Anexo IV especies de animales y plantas de interés comunitario que requieren una protección estricta.

5. Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa. Convenio de Berna de 19 de septiembre de 1979:

- II: especies incluidas en el anexo II; estrictamente protegidas.
- III: especies incluidas en el anexo III; explotación regulada.

6. Convenio sobre la conservación de las Especies migratorias de Animales Silvestres. Convenio de Bonn de 23 de junio de 1979:

- I: especies a las que se dedicarán esfuerzos para su conservación.
- VI: especies para las que se concluirán acuerdos para su conservación.

7. Libro Rojo de Vertebrados de España:

- E: especie en peligro de extinción.
- V: especie vulnerable.
- R: especie rara.
- K: especie insuficientemente conocida.
- I: indeterminada.
- O: fuera de peligro.
- CA: casi amenazada.
- NA: no amenazada.
- NE: No evaluado.

8. Sensibilidad ante el proyecto:

- ++: Muy sensible
- +: Sensible
- -: Indiferente

9. Estatus en el área (aves):

- R: residente.
- E: estival.
- I: invernante.
- P: de paso.
- D: divagante.



Tabla 49: Especies animales presentes en área de estudio, nivel de protección legal, estado de conservación, sensibilidad al proyecto, estatus. Se subrayan las especies presentes en la cuadrícula que enmarca el proyecto

Taxón	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Aves</b>									
Cigüeña. <i>Ciconia ciconia</i>		LI	I		II	II	NE	+	E
Buitre leonado. <i>Gyps fulvus</i>	LI		I				NE	+	R
Águila real. <i>Aquila chrysaetos</i>	LI		I		II		NA	++	R
Alimoche común. <i>Neophron pernopterus</i>	V	V	I		II	II	V	+	E
Aguilucho cenizo. <i>Circus pygargus</i>	VU	VU	I		III	II	VU	+	E
Culebrera europea <i>Circaetus gallicus</i>	LI	LI	I		III	II	I	+	D
Abejero europeo. <i>Pernis apivorus</i>	LI		I		III	II	LC	+	E
Milano negro. <i>Milvus migrans</i>	LI		I		II	II	NA	+	E
Cernícalo vulgar. <i>Falco tinnunculus</i>	LI				II	II	NA	++	R
Cernícalo primilla. <i>Falco naumannii</i>	LI	VU	I		III	I, II	VU	++	E
Halcón peregrino. <i>Falco peregrinus</i>	LI		I		III	II	V	++	D
Alcotán europeo. <i>Falco subbuteo</i>	LI				III	II	NT	+	
Gavilán común <i>Accipiter nisus</i>	LI		I		III	II	NA	++	R,I
Polla de agua. <i>Gallinula chloropus</i>			II		III		NA	-	R
Perdiz roja. <i>Alectoris rufa</i>			III,1		III		NA	-	R
Sisón común. <i>Tetrax tetrax</i>	V	EN	I		II		VU	++	R
Alcaraván común. <i>Burhinus oedicnemus</i>	LI	LI	I		II	II	K	++	E
Codorniz común. <i>Coturnix coturnix</i>			II		III	II	NA	-	E
Paloma torcaz. <i>Columba palumbus</i>			II				NA	+	R
Paloma zurita. <i>Columba oenas</i>			II		III		I	++	R
Tórtola europea. <i>Streptopelia turtur</i>			II		III		VU	++	E
Tórtola turca. <i>Streptopelia decaocto</i>			II		III		VU	+	R
Ganga ortega. <i>Pterocles orientalis</i>	VU	VU	I		II		VU	++	R
Ganga ibérica. <i>Pterocles alchata</i>	VU	VU	I		II		VU	++	R
Cuco. <i>Cuculus canorus</i>	LI				III		NA	+	E
Críalo. <i>Clamator glandarius</i>	LI				II		NE	+	E
Lechuza común. <i>Tyto alba</i>	LI				II		NA	+	R
Autillo. <i>Otus scops</i>	LI	LI					NA	+	E
Mochuelo común. <i>Athene noctua</i>	LI						NA	+	R
Búho real. <i>Bubo bubo</i>	LI	LI	I		II		NA	+	R
Vencejo común. <i>Apus apus</i>	LI				III		NA	+	D,P
Vencejo real. <i>Tachymarptis melba</i>							NE	+	E
Abejaruco común. <i>Merops apiaster</i>	LI				II	II	NA	+	E
Abubilla. <i>Upupa epops</i>	LI				II		NA	-	E
Torcecuello. <i>Jynx torquilla</i>	LI						NA	+	E
Pito real. <i>Picus viridis</i>	LI						NA	++	R
Cogujada común. <i>Galerida cristata</i>	LI				III		NA	++	R
Cogujada montesina. <i>Galerida theklae</i>	LI		I		II		NA	++	R
Alondra ricotí. <i>Chersophilus duponti</i>	V	EN	I		II		E	++	R
Alondra común. <i>Alauda arvensis</i>		LI			III		V	++	I, P
Calandria común. <i>Melanocorypha calandria</i>	LI		I		II		NA	++	R
Pardillo común. <i>Linaria cannabina</i>		LI			III		NA	+	R,I
Avión común. <i>Delichon urbicum</i>	LI		I		II		NA	-	E
Avión roquero. <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	LI				III		NA	+	E
Terrera común. <i>Calandrella brachydactyla</i>	LI	LI	I		II		VU	++	E
Terrera marismeña. <i>Calandrella rufescens</i>	LI				II		NA	++	R
Lavandera blanca. <i>Motacilla alba</i>	LI				II		NA	+	R,I
Lavandera cascadeña. <i>Motacilla cinerea</i>	LI				III		NA	+	R
Mirlo. <i>Turdus merula</i>			II		III		NE	-	R
Zorzal común. <i>Turdus philomelos</i>			II		III		NA	+	R
Zorzal charlo. <i>Turdus viscivorus</i>			II		III	II	NA	+	R
Mirlo capiblanco. <i>Turdus torquatus</i>						II	NE	-	R
Bisbita campestre. <i>Anthus campestris</i>	LI		I		III		NA	+	E
Chochín. <i>Troglodytes troglodytes</i>	LI				II		NA	+	R
Petirrojo. <i>Erithacus rubecula</i>	VU				II		NA	+	R
Ruiseñor común. <i>Luscinia megarhynchos</i>	LI				II	II	NA	+	E
Alondra totovía. <i>Lullula arborea</i>	LI		I				NA	+	R
Colirrojo tizón. <i>Phoenicurus ochrurus</i>	LI				II	II	NA	+	I
Collalba rubia. <i>Oenanthe hispanica</i>	LI				II	II	NA	-	E

Taxón	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Collalba gris. <i>Oenanthe oenanthe</i></u>	LI				II	II	NA	+	E
<u>Collalba negra. <i>Oenanthe leucura</i></u>	LI				II	III	NE	+	R
<u>Roquero rojo. <i>Monticola saxatilis</i></u>	LI				II	III	NE	+	R
<u>Roquero negro. <i>Monticola solitarius</i></u>	LI				II	III	NE	+	R
<u>Ruiseñor basardo. <i>Cettia cetti</i></u>	LI	LI					NA	+	R
<u>Carricero tordal. <i>Acrocephalus arundinaceus</i></u>	LI						NE	+	E
<u>Carricero común. <i>Acrocephalus scirpaceus</i></u>	LI						NE	+	E
<u>Zarcero común. <i>Hippolais polyglotta</i></u>	LI						NA	+	R
<u>Curruca capirotada. <i>Sylvia atricapilla</i></u>	LI				III	III	NE	+	
<u>Curruca rabilarga. <i>Sylvia undata</i></u>	LI		I		II	II	NA	-	R
<u>Curruca mirlona. <i>Sylvia hortensis</i></u>	LI				II	II	NA	+	E
<u>Curruca mosquitera. <i>Sylvia borin</i></u>	LI				II	II	NE	-	E
<u>Curruca carrasqueña. <i>Sylvia cantillans</i></u>	LI				II	II	NE	+	E
<u>Curruca zarcera. <i>Sylvia communis</i></u>	LI				III	III	NE	+	E
<u>Curruca tomillera. <i>Sylvia conspicillata</i></u>	LI				II	II	NE	+	R
<u>Curruca cabecinegra. <i>Sylvia melanocephala</i></u>	LI				III	II	NE	+	R
<u>Mosquitero común. <i>Phylloscopus collybita</i></u>	LI				III	III	NE	+	
<u>Mosquitero papialbo. <i>Phylloscopus bonelli</i></u>	LI						NA	+	E
<u>Reyezuelo listado. <i>Regulus ignicapilla</i></u>	LI				II		NA	+	R
<u>Papamoscas gris. <i>Muscicapa striata</i></u>	LI				III		NE	+	E
<u>Papamoscas cerrojillo. <i>Ficedula hypoleuca</i></u>	LI				III		NE	+	R
<u>Mito. <i>Aegithalos caeruleus</i></u>	LI				III		NA	+	R
<u>Carbonero común. <i>Parus major</i></u>	LI				II		NA	+	R
<u>Herrerillo común. <i>Cyanistes caeruleus</i></u>	LI				III		NE	+	R
<u>Agateador común. <i>Certhia brachydactyla</i></u>	LI	LI	I		II		NA	+	R
<u>Oropéndola. <i>Oriolus oriolus</i></u>	LI				II		NA	+	E
<u>Alcaudón real norteño. <i>Lanius excubitor</i></u>	LI		I		III		NE	+	I
<u>Alcaudón común. <i>Lanius senator</i></u>	LI				III		NT	+	E
<u>Buitrón. <i>Cisticola juncidis</i></u>	LI						NE	-	R
<u>Estornino negro. <i>Sturnus unicolor</i></u>					III		NA	+	R
<u>Urraca. <i>Pica pica</i></u>							NA	+	R
<u>Chova piquirroja. <i>Pyrhacorax pyrrhocorax</i></u>	LI	V	I		II		CA	+	R
<u>Cuervo. <i>Corvus corax</i></u>		LI			III		NA	+	R
<u>Corneja negra. <i>Corvus corone</i></u>			II				NA	+	R
<u>Grajilla. <i>Corvus monedula</i></u>			II				NE	+	R
<u>Tarabilla europea. <i>Saxicola rubicola</i></u>							NE	+	R
<u>Gorrión común. <i>Passer domesticus</i></u>							NA	-	R
<u>Gorrión molinero. <i>Passer montanus</i></u>							NA	+	ES
<u>Gorrión chillón. <i>Petronia petronia</i></u>	LI				II		NA	+	R
<u>Pinzón vulgar. <i>Fringilla coelebs</i></u>			I		III		NA	+	R,I
<u>Verderón común. <i>Chloris chloris</i></u>		LI			III		NA	+	R
<u>Jilguero. <i>Carduelis carduelis</i></u>					III		NA	+	R
<u>Pardillo común. <i>Linaria cannabina</i></u>		LI			II		NA	+	R,I
<u>Picogordo. <i>Coccothraustes coccothraustes</i></u>	LI				III		NE	+	R,I
<u>Verdecillo. <i>Serinus serinus</i></u>		LI			III		NA	+	R
<u>Escribano montesino. <i>Emberiza cia</i></u>	LI				II		NA	+	I
<u>Escribano montesino. <i>Emberiza cia</i></u>	LI				II		NA	+	I
<u>Escribano soteño. <i>Emberiza cirius</i></u>	LI				III		NE	+	R
<u>Piquituerto. <i>Loxia curvirostra</i></u>	LI				II,III		NA	+	R
<u>Triguero. <i>Miliaria calandra</i></u>		LI			III		NA	+	R
Peces									
Anfibios									
<u>Rana común. <i>Pelophylax perezi</i></u>	LI	LI					NA	-	
Reptiles									
<u>Lagarto ocelado. <i>Timon lepidus</i></u>	LI				III		NA/NT	+	
<u>Lagartija colilarga. <i>Psammodromus algirus</i></u>	LI						NA	+	
<u>Culebra de escalera. <i>Rhinechis scalaris</i></u>	LI						NA	+	
<u>Culebra lisa meridional. <i>Coronella girondica</i></u>	LI				III		NA	+	
<u>Culebra de agua. <i>Natrix maura</i></u>	LI						NA	+	
<u>Culebra bastarda. <i>Malpolon monspessulanum</i></u>	LI	LI					LC	+	
Mamíferos									
<u>Erizo europeo. <i>Erinaceus europaeus</i></u>		LI			III		NA	+	
<u>Musaraña común o gris. <i>Crocidura russula</i></u>		LI			III		LC	-	

Taxón	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lirón careto. <i>Eliomys quercinus</i>							NA	+	
Topillo mediterráneo. <i>Microtus duodecimcostatus</i>							NA	-	
Ratón moruno. <i>Mus spretus</i>							NA	-	
Rata parda. <i>Rattus norvegicus</i>							NA	-	
Corzo. <i>Capreolus capreolus</i>							NA	-	
Ciervo. <i>Cervus elaphus</i>							NA	-	
Jabalí. <i>Sus scrofa</i>							NA	-	
Garduña. <i>Martes foina</i>		LI			III		NA	-	
<i>Mustela nivalis</i>					III		NA	-	
Zorro. <i>Vulpes vulpes</i>							NA	+	
Tejón. <i>Meles meles</i>		LI			III		NA	+	
Ratón de campo. <i>Apodemus sylvaticus</i>							NA	+	
Conejo europeo. <i>Oryctolagus cuniculus</i>							EN	++	
Gato montés. <i>Felis silvestris</i>	LI			IV			K	+	
Gineta. <i>Genetta genetta</i>		LI					NA	-	

Señalar que muchas de las especies citadas se asocian a medios forestales cuya presencia en la zona se corresponde a los bosques ubicados en las áreas colinas, a cierta distancia del PSFV. Otras especies como las rapaces rupícolas citadas tienen probablemente zonas de nidificación en puntos alejados del emplazamiento, pero pueden utilizar este sector como zona de campeo.

Dada la ausencia de cauces de agua permanentes, el espacio dispone de una escasa variedad de anfibios, y nula de ictiofauna.

#### 4.3.3.3 Aves

En la zona de estudio atendiendo a los ambientes identificados, dentro de este grupo podemos encontrar una importante variedad de especies en el entorno.

Según el estudio de avifauna para el parque eólico, ya que el de la fotovoltaica no está terminado, los nidos más próximos al proyecto que han sido detectados durante los trabajos de campo son : un nido de búho real a 0,4 km del aero REM\_03 y uno de buitre leonado a 6,7 km del aero REM\_01.

De manera general, para las Aves, cabe destacar lo siguiente (ver mapas Anexo I):

- Ubicación del proyecto relativamente cercana a un área con presencia de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), denominada “Malaño”. Constituye una superficie de 3,746 km<sup>2</sup> y se ubica a 2.780 m al Este del PSFV, a 605 m del aerogenerador REM-03.
- El proyecto se ubica en las inmediaciones de una **zona crítica de cernícalo primilla** al Norte del área de estudio una serie de construcciones como parideras en las cuales anida esta especie. En concreto, el PSFV se ubica a 2.140 m de distancia al Sur de ésta, mientras que el aerogenerador más cercano (REM-03) se ubica a 2.440 m al Sur de ésta. Sin embargo, estas áreas críticas se aproximan más al área afectada por el proyecto que con respecto a las áreas incluidas dentro del ámbito de actuación del plan de conservación del cernícalo primilla (Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación del Cernícalo Primilla) .
- Por otro lado, el PSFV se ubica a 8,3 km al NE del ámbito de actuación del plan de conservación del águila perdicera (*Aquila fasciata*) , y el aerogenerador más cercano se ubica a 9,05 km en la misma dirección. Este es un espacio regulado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.

- Este territorio es un área importante para la conservación de las aves esteparias, y, en consecuencia, es un área propuesta por el Gobierno de Aragón para el plan de recuperación del sisón común, ganga ibérica, ortega, y avutarda común, identificándose, así como un área crítica para aves esteparias.
- En el entorno de la Sierra de Nava Alta, ubicada al Suroeste del proyecto, hay una sucesión de paredes, dispuestas en dirección Noroeste-Sureste, que constituyen áreas de nidificación para las aves rupícolas, más en concreto de buitre leonado (DGA). Así pues, el polígono de interés más cercano se ubica a 8,9 km al Oeste-Suroeste del PSFV, y a 11 km en la misma dirección del aerogenerador más cercano.
- En lo que respecta al alimoche (*Neophron percnopterus*), hay áreas de nidificación al Este (junto al río Jalón a su paso por Rueda de Jalón), y al Suroeste y Oeste en los sectores del pico de La Buitrera, por un lado, y en el sector de la Peña de las Armas por otro lado. Los proyectos se ubican de forma más cercana al Oeste de las cuadrículas indicadas en el entorno del río Jalón. Así, el PSFV se ubica a 8,15 km y el aerogenerador más cercano (Rem-03) se ubica a 4,75 km.
- El proyecto se ubica en las cercanías de varias zonas de nidificación del **águila real** (*Aquila chrysaetos*), ubicándose las tres más cercanas inmediatamente al Nordeste de la A-1303 en el sector Casa de los Bilbainos, al Nordeste del proyecto, y al Suroeste, en el entorno de los picos “Buitrera” y “Monegre” en el entorno de la Sierra de Nava Alta. Los proyectos se ubican más cerca del primer punto indicado. Así, el PSFV se ubica a 5,5 km del buffer de 2 km, y el aerogenerador más cercano (REM-03) se ubica a 4.450 m.
- Presencia de otras especies de fauna catalogadas, destacando la presencia como zonas de campeo y dispersión de milano real, aguilucho cenizo, aguilucho pálido, culebrera europea, etc.
- El comedero de aves necrófagas más cercano se ubica a 10,9 km al Este del PSFV y a 7,61 km al Este del aerogenerador más cercano, correspondiente al muladar de Épila. Por otro lado, a 18,9 km al Sur dl aerogenerador REM-01 se ubica el muladar de Illueca.

Como ya se ha mencionado la zona afectada por la instalación del PSFV afecta a zonas dominadas por los cultivos de secano con escasa vegetación natural, por lo que la presencia de especies de aves en la zona es reducida y la mayor parte de ellas emplean la zona como zona de campeo o alimentación. Así, el área afectada tanto por el PSFV como por los aerogeneradores resulta tener un interés especialmente para las aves esteparias. El estudio de avifauna de la planta solar fotovoltaica “Remolinos” se incorporará al expediente cuando se finalice, se están realizando todavía trabajos de campo.

Efectivamente, durante la salida de campo el 03 de enero de 2022 se verificó el empleo, tanto de la poligonal como del área afectada por los aerogeneradores y alrededores de múltiples especies avícolas, entre las cuales hay que numerar paseriformes (destacándose el número de cogujadas), múltiples ejemplares de milano real (*Milvus milvus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), aguiluchos, y ocasionalmente mochuelo europeo (*Athene noctua*). Además, en el entorno del extremo sur del parque eólico de Valdejalón, se pudo escuchar desde el PSFV proyectado algún ejemplar de ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

Según la información proporcionada por la DGA, en el entorno del PE, hay citas de sisón común, ganga ortega, y ganga ibérica; y finalmente, al Norte del PE y del PSFV, a escasos kilómetros de distancia, hay más citas de estas especies, y además alcavaran común y alondra ricotí.

En el Anexo VII se presenta un estudio específico de la avifauna para el parque eólico, el cual indica que existen varios puntos de nidificación de especies de interés ubicados a menos de 5km:

- Tres nidos de chova piquirroja, dos a 3,7 y 4,7 km del aerogenerador REM-01, y uno a 1,6 km del aerogenerador REM-03
- Un nido de alcaraván común a 4 km del aerogenerador REM-01.
- Cuatro nidos de cernícalo vulgar, todos a 4,5 km del aerogenerador REM-03.

Los resultados del índice de sensibilidad ambiental marcan una mayor puntuación (mayor de 7) para el águila real, alimoche común, aguilucho cenizo, buitre leonado, milano real, buitre negro y ganga ibérica. Los aerogeneradores supondrían un riesgo alto para el águila real, el buitre leonado y el milano real.

A continuación, se muestra una tabla con el resultado de las observaciones obtenidas para el entorno de los aerogeneradores en dicho estudio. Tal y como se puede observar, las especies más comunes observadas en el área fueron el buitre leonado, la chova piquirroja y el milano real.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Águila calzada	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,29	0,19
Águila real	0,0	0,0	1,5	2,3	1,5	2,5	0,0	0,0	0,0	1,2	0,3	0,0	9,25	0,77
Aguilucho cenizo	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	0,08
Aguilucho lagunero occidental	0,0	1,5	0,0	1,5	2,5	0,0	0,4	2,3	0,8	0,0	0,6	1,5	11,03	0,92
Alcaraván común	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,43	0,04
Alimoche común	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,00	0,17
Avefría europea	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	6,30	0,53
Azor común	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,3	0,0	1,05	0,09
Buitre leonado	0,0	0,0	6,0	0,0	1,0	15,5	7,7	3,8	14,3	7,8	0,3	1,5	57,81	4,82
Buitre negro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,50	0,04
Busardo ratonero	3,0	0,0	1,5	0,8	1,0	0,5	1,3	0,8	1,5	1,2	0,3	0,0	11,79	0,98
Cernícalo vulgar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,4	0,3	0,0	4,20	0,35
Chova piquirroja	0,0	1,5	0,0	0,8	0,5	3,5	4,3	20,3	94,5	38,4	0,6	0,0	164,29	13,69
Corneja común	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,43	0,29
Cuervo grande	0,0	0,0	6,8	0,8	0,5	0,5	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,25	0,77
Culebrera europea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,75	0,06
Ganga ibérica	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,75	0,56
Gavilán común	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,75	0,06
Milano negro	0,0	0,0	0,8	0,8	2,0	5,5	5,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	15,64	1,30
Milano real	25,5	7,5	11,3	1,5	0,5	1,0	2,6	0,8	7,5	4,8	15,9	28,5	107,27	8,94
Mochuelo europeo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,43	0,04

Tabla 50: Resultado observaciones aves (tasa nº aves/hora)

#### 4.3.3.4 Mamíferos

En la zona de estudio atendiendo a los ambientes identificados, dentro de este grupo podemos encontrar varias especies ligadas a ellos, siendo afectados por la instalación del PSFV y de los aerogeneradores de distinta manera e intensidad, como son los micromamíferos, conejo y zorro.

Durante el trabajo de campo únicamente se pudo identificar el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), especie la cual genera madrigueras en los ribazos, y especialmente bajo masas de rocas procedentes de pequeñas edificaciones ganaderas abandonadas. No obstante, en este entorno hay presentes también liebres, corzos y jabalíes, pues vienen recogidas en los planes anuales de aprovechamientos de los cotos (ver apartado 4.6.4).



De acuerdo con la bibliografía disponible, en relación a los quirópteros, no se tienen datos de qué especies de quirópteros están presentes en la zona de estudio; de hecho, de toda la información proporcionada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, no se incluyó información relativa a este grupo de mamíferos en el área cercana al proyecto. Si bien es un grupo que durante muchos años ha sido poco estudiado por lo que todavía no se conoce bien la distribución de muchas de las especies en nuestro territorio. Sin embargo, considerando la existencia de parideras (ruinosas) en el área de estudio, así como masas boscosas de la ribera de los ríos (Jalón) y montañosas cercanas (Sierra de Navas altas y alrededores), roquedos, y núcleos urbanos cercanos, es previsible la existencia de algunas especies de quirópteros, especialmente en el entorno de los aerogeneradores.

En lo que respecta a los quirópteros, se han elaborado también dos informes para este proyecto, uno para el parque eólico y otro para el parque solar fotovoltaico.

De acuerdo a los resultados para el parque eólico, en 4 estaciones fueron detectados un total de 2.323 registros de 10 especies. Las especies con mayor presencia fueron las de costumbres fisurícolas y generalistas: *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Hypsugo savii* y *Pipistrellus pygmaeus*. Evaluándose el riesgo de colisión, ha resultado ser nulo o bajo para todas las especies exceptuando un riesgo alto para el *Pipistrellus kuhlii* y un riesgo medio para el *Pipistrellus pipistrellus*. Se han recogido las siguientes frecuencias para distintos puntos.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA	EST 101	EST 105	EST 106
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Escaso. En periodo de cría en casas de campo abandonadas. Ocupa refugios subterráneos durante el periodo de hibernación			2
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño	Escaso. Ligado a ambientes acuáticos: ríos y canales de riego. Fisurícola	1		
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Escaso. En invierno y verano ocupa refugios subterráneos, túneles y minas en el área de estudio. También en edificios			1
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	Escaso. Se refugia en fisuras de edificios y cortados rocosos		1	
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañoso	Frecuente. Se refugia en fisuras de edificios y cortados rocosos	45	3	9
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	Abundante. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos	87	44	408
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	Frecuente. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos	59	10	41

<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	Abundante. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos	200	52	1244
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	Escaso. Ocupa refugios subterráneos, túneles y minas en el entorno del área de estudio		2	1
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	Escaso. Ocupa fisuras de edificios y cortados rocosos	3		
<b>TOTAL</b>			<b>3</b>	<b>112</b>	<b>1706</b>

Relación de especies de quirópteros detectados en las estaciones de registro en el entorno del PE.

De acuerdo con los resultados del estudio para el parque solar, en el conjunto del área muestreada se ha detectado la presencia de 11 especies / grupos sónicos, las dos especies registradas con mayor frecuencia han sido *Pipistrellus kuhlii* y el grupo sónico *Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii*, cada uno con más del 25% de los 10.007 pases registrados.

Especie	C	H	I	J	Nº pases
RHIFER		5			5
MYO50	1	68	4		73
MYO30		8	2		10
PIPIPI	65	648	441	50	1204
PIPKHU	114	3529	144	21	3808
PIPPYG		24	35	1	60
HYPSAV	18	1953	10	9	1990
EPTSER	1	3			4
EPTSER/NYCT	1	3	2		6
MINSCH		45	2		47
PIPPYG/MINSCH	52	1266	1272	66	2656
PLECsp		3			3
BARBAR		1			1
TADTEN	31	96	10	2	139
NoID		1			1
Total	361	7653	1922	149	10007

Número de pases registrados de las distintas especies de quirópteros en las estaciones de muestreo

Tres de las once especies presentes en el área de estudio están catalogadas como “vulnerable”: *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis* y *Miniopterus schreibersii*. Es destacable la existencia de una balsa junto a la poligonal de la planta que concentra una importante actividad de quirópteros, pero según el estudio la zona de instalación del proyecto, tiene poco interés para los quirópteros como zona de alimentación y refugio.

#### 4.3.3.5 Herpetofauna: Anfibios y Reptiles

En la zona de estudio atendiendo a los ambientes identificados, dentro de este grupo podemos encontrar una cierta variedad de especies ligadas a ellos siendo afectadas por la instalación del PSFV y aerogeneradores de distinta manera e intensidad.

Cabe decir que, más allá de los edificios en ruinas, y distintas acumulaciones de piedras que pueden albergar reptiles y algunos anfibios, en el área de estudio, a excepción de los cauces secos, no hay masas de agua o lugares que puedan albergar humedad, por lo que cabe esperar que el área afectada por el proyecto no sea de interés para los anfibios, pudiendo estar presente únicamente aquellas especies ubiquistas, y de hábitos muy terrestres, siendo estos escasos pues especies ubiquistas como pueden ser el sapo común (*Bufo spinosus*), y sapo partero (*Alytes obstetricans*). De hecho, los únicos anfibios presentes en el entorno resulta ser el sapo corredor (*Epidalea calamita*) para el caso del área afectada por pos aerogeneradores, y la rana común (*Pelophylax perezi*) en todo caso.

#### 4.3.3.6 Invertebrados

Consultadas las fuentes bibliográficas indicadas, no se tiene constancia de la presencia de especies de invertebrados catalogadas en el ámbito de estudio.

#### 4.3.3.7 Zonas de interés para la fauna

##### Parideras, corrales en ruinas y acúmulos de piedras

En área de estudio existen edificios ganaderos, además de parideras y corrales en ruinas, y en la mayoría de los casos son meras acumulaciones de rocas que pueden tener interés desde el punto de vista faunístico, destacando su posible uso por aves, reptiles y mamíferos.



Acumulaciones de rocas

##### Comederos – muladares

El comedero de aves necrófagas más cercano se ubica a 10,9 km al Este del PSFV, y a 7,6 km al Este del aerogenerador más cercano, correspondiente al muladar de Épila. Por otro lado, a 18,9 km al Sur dl aerogenerador REM-01 se ubica el muladar de Illueca.

#### 4.3.3.8 Planes de gestión de Especies Amenazadas

El proyecto no se ubica dentro de ningún ámbito del plan de recuperación o conservación de especies catalogadas reguladas en el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

El área de influencia por un plan de conservación más cercano se ubica al Este, a 8.400 m del PSFV, y a 5.240 m del aerogenerador más cercano, que constituye el ámbito de actuación del plan de conservación del cernícalo primilla, regulado por el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón. Por otro lado, en el orden de los 7,5 km al Norte se ubica otra área dedicada a esta misma especie.

Por otro lado, al Suroeste, a 8,3 km al Suroeste del PSFV, y a 9.050 m del aerogenerador más cercano, se ubica el ámbito de actuación del plan de recuperación del águila perdicera, regulado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón.

#### **4.3.3.9 Otras consideraciones de interés**

Destacar la presencia de especies objetivo de conservación de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

En el ámbito de estudio hay presencia de varias especies de aves citadas en el inventario y declaradas como especies catalogadas según el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y también a especies catalogadas según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, por el que se regula el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011). Entre estas especies cabe destacar el milano real (*Milvus milvus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), y ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

En este espacio no se incluye ninguna Zona Húmeda de Importancia Internacional (Zonas Ramsar) ni de Zona Húmeda de Importancia Nacional ("Inventario de Zonas Húmedas de la España Peninsular", Dirección General de Obras Hidráulicas, M.O.P.U., 1.989) ni Humedales Singulares de Aragón (Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección).

#### **4.3.4. Descripción de los procesos ecológicos clave y servicios ecosistémicos**

Para desarrollar las interacciones ecológicas clave de esta superficie hay que conocer en primer lugar los seres que habitan en él, y en segundo lugar el medio abiótico, o biotopo que habitan.

##### **4.3.4.1. Medio abiótico**

A modo de resumir lo explicado en el apartado 4.2 del Estudio de Impacto Ambiental, los seres vivos del entorno se ven condicionados por un medio semiárido con temperaturas extremas, con una elevada insolación y déficit hídrico, que se ubican en un sustrato diferente en el entorno, conformado por áreas de pendientes suaves, y por una sucesión de lomas y vaguadas sobre materiales glaciales, con suelos desarrollados y aptos para la agricultura en la mayor parte de la superficie. Además, constituye un área que, no dispone de ningún cauce fluvial con agua permanente, a excepción de algunas balsas de agua puntuales.

Por otro lado, las lomas ubicadas al Suroeste corresponden a áreas de materiales distintos a los anteriores, encontrándose mayores pendientes y un menor desarrollo edáfico.

##### **4.3.4.2. Medio biótico**

De acuerdo con la descripción llevada a cabo en el subapartado 4.3.3, y por el estudio de avifauna anexo, el área de estudio presenta un elevado interés para la avifauna esteparia, en



concreto para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), y sisón común (*Tetrax tetrax*) entre otros, sin contar con las demás especies de aves que usan esta área como zona de campeo, destacándose rapaces y planeadoras como el milano real (*Milvus milvus*) y buitre leonado (*Gyps fulvus*).

La comunidad vegetal por su parte se ve formada por un lado por especies anuales cultivadas, que corresponden a cereal de secano, acompañada en menor extensión por cultivos de leñosas, y por otro lado a una serie de comunidades vegetales esclerófitas, en general de porte herbáceo y matorral de menor tamaño, que conforman las áreas naturalizadas. Las comunidades arboladas son escasas y de pequeña extensión, constituyéndose o bien estrechos bosque de riberas ligados a los cauces y zonas de vaguadas, o bien a bosques dispersos de *Quercus* y *Juniperus* al Suroeste del área de estudio.

Estas comunidades vegetales se ven limitadas por el filtro abiótico, el cual, si bien disponen de un considerable desarrollo edáfico, por la escasa precipitación anual (338 mm anuales), y la considerable evapotranspiración. Todo ello genera un déficit hídrico en verano (del orden de los 880 mm anuales), agua que en caso de lluvias intensas es evacuada ladera abajo en forma de escorrentía superficial a lo largo de los barrancos secos existentes. En definitiva, estas comunidades vegetales tienen un crecimiento limitado, por lo que el clímax en este ambiente correspondería esencialmente a un encinar mediterráneo en el Suroeste, en la zona de sierras (ligeramente más húmedo y fresco), y un coscojar en el resto del entorno. La edafología del terreno no supone un factor limitante, salvo en algunas zonas especialmente pedregosas, ligadas principalmente a fuertes pendientes, como es la zona de encinares.

Estos campos de cultivo son labrados de forma intensiva, por lo que no sirven de refugio natural para especies de animales, más allá de invertebrados edáficos, y micromamíferos. Sin embargo, el matorral y pastos esclerófitos sí pueden albergar refugio a un número considerable de aves esteparias, micromamíferos e invertebrados, debido a la elevada diversidad que incluye. Finalmente, los pastos de mayor extensión ubicados a una cierta distancia de la poligonal pueden servir de refugio para especies de mayor tamaño.

Si bien los campos de cultivo no suponen áreas de refugio para la fauna, sí puede constituir áreas de campeo y de alimentación de éstas. De hecho, es conocido la amplia utilización de los campos de cultivo de secano por parte de las gangas, para que estas se alimenten de las semillas de estos cultivos, además de ciertas leguminosas (Alcántara, 2007b). Del mismo modo, también constituyen áreas de campeo para otras especies esteparias y ligadas a los agrosistemas, como la alondra ricotí, y el sisón común, además de las distintas especies de rapaces presentes.

Los campos de cultivo de secano que son constantemente labrados, y que reciben insumos de fitosanitarios y fertilizantes, constituyen áreas pobres desde el punto de vista biológico, tanto para el suelo como para vegetación; y, por ende, son áreas de menor interés para la fauna.

Aquellos campos de cultivo que están en estado de barbecho, y especialmente si están en situación de abandono, sí constituyen un hábitat de interés para la vegetación esclerófila presente en el área de estudio y, en consecuencia, para la fauna esteparia. Estas áreas son pues áreas de campeo, y fuente de alimentación para múltiples especies de aves, y de diversos tamaños. No obstante, este tipo de hábitats resulta ser esencial para las gangas, y en concreto para la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), especies de elevado interés para el proyecto pues junto al cernícalo primilla (*Falco naumanni*), la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), el sisón común (*Tetrax tetrax*), y aves rapaces y planeadoras como el milano real (*Milvus milvus*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*) son posiblemente las especies que más se van a ver afectadas de forma negativa por el mismo; además, son especies objeto clave de conservación de ZEPA ubicadas a cierta distancia. En concreto, las gangas se alimentan de hojas de ciertas leguminosas, y sobre



todo semillas de cultivos herbáceos (trigo y veza), además de leguminosas silvestres en pastizales, eriales y barbechos viejos (géneros *Trifolium*, *Biserrula* y *Medicago*). Además, estas especies requieren de una cobertura mínima de herbáceas y matorral para llevar a cabo la nidificación en este mismo lugar (Madroño *et al.*, 2004). Finalmente, hay que tener en cuenta que este ecosistema estepario-agrario no solo permite la presencia de esta y otras especies esteparias, sino también su dispersión en el entorno, facilitando por tanto la viabilidad de sus poblaciones debido al intercambio genético, alimentación, escape y mayor resiliencia frente a perturbaciones, etc.

#### 4.3.4.3. Procesos ecológicos clave del área de estudio y amenaza de los mismos

##### Procesos ecológicos y servicios ecosistémicos

Con el fin de conocer cuáles son los procesos ecológicos que se producen es necesario dividir el territorio en distintas unidades ambientales homogéneas; es decir, áreas concretas del territorio con una o varias funciones concretas, conformadas por una comunidad ambiental asentada en un entorno litológico y geomorfológico concretos, presentando por tanto una vulnerabilidad concreta ante el proyecto.

Por otro lado, para cada una de estas unidades ambientales se definen cuáles son los servicios ecosistémicos que aportan; es decir, el conjunto de bienes o procesos materiales o inmateriales que el ser humano recibe en su beneficio. Se definen los siguientes tipos de servicios de ecosistemas:

- Provisión de materias primas: alimento, agua, madera, recursos genéticos, energía, recursos cinegéticos, etc.
- Servicios de regulación: almacenamiento de carbono, depuración del agua, regulación del clima, calidad del aire, control de inundaciones, aportación de escorrentía (superficial y subterránea), control de erosión, polinización, etc.
- Servicios culturales: educación, recreativo, servicio estético del paisaje, científico, etc.
- Servicios de soporte que mantienen todos los demás servicios: ciclo de nutrientes, formación de suelo.

Así pues, son un total de cuatro las unidades ambientales presentes en el área afectada por el PSFV, el PE, y sus líneas de evacuación. Podría ubicarse una quinta unidad ambiental, correspondiente a roquedos calcáreos ubicados en Sierra de Navas Altas.

##### *1.- Cultivos herbáceos de secano en glacia sobre conglomerados, areniscas y lutitas*

Campos de labor en secano, ocupan la mayor parte del ámbito de estudio.

En esta comunidad se congregan los medios que históricamente se han visto alterados en mayor medida por la acción humana. Constituye una unidad relativamente homogénea y extensa, por lo que la fauna asociada a ella es relativamente baja. Cabe destacar, la progresiva eliminación y degradación de ribazos para ampliar el área productiva, lo que significa una reducción drástica del hábitat en algunas zonas para determinadas especies.

La avifauna que se observa es la ligada a las zonas esteparias. Constituye una comunidad faunística importante no solo por su estado de conservación, sino también por su rareza y abundancia. Muchas de estas especies están catalogadas como amenazadas, tal y como se ha desarrollado en el apartado 4.3.3 y el estudio de avifauna. Otras como las grandes rapaces, depredadoras y carroñeras, hacen un uso parcial de estas planicies; es decir, las utilizan como

áreas de alimentación, aunque crían en zonas boscosas o de cortados rocosos próximas; entre ellas también podrían citarse un buen número de especies catalogadas como amenazadas.

Funciones:

- a. Producción: Suelos transformados para la producción agrícola. Recurso valioso en función de la capacidad agrológica del mismo para la producción de grano y forraje. Señalar el requerimiento de abono, un gasto energético para la producción y riesgo de erosión si no se siguen pautas de laboreo adecuadas, si bien las pendientes bajas/moderadas reducen este efecto.
- b. Recursos cinegéticos de caza menor.
- c. Paisaje agropecuario valioso.
- d. Hábitat de poco valor para la vegetación y fauna en general, pero valioso para algunas especies y conector útil para numerosas especies, especialmente las esteparias.
- e. Agua: Debido a la nula cobertura vegetal, baja pendiente y litología, se produce una alimentación de acuíferos, pues la escorrentía superficial es relativamente escasa.
- f. Fijador de CO<sub>2</sub>: Los cultivos son una fuente de biomasa que se incorpora parcialmente a los seres vivos y al suelo. Un sistema de laboreo adecuado puede fijar este carbono en el suelo, mientras que los laboreos tradicionales oxigenan el carbono orgánico y aumentan el desprendimiento de CO<sub>2</sub>.
- g. Economía: Las políticas agrarias europeas, las variaciones de precios y los nuevos mercados pueden hacer variar la superficie, los cultivos y el paisaje agrario.

Estos campos no son cultivados de forma permanente, sino que parte de ellos se encuentran en barbecho, y son colonizados por malas hierbas y especies presentes en la segunda unidad ambiental.

Se podría incluir otra unidad ambiental que corresponde a campos de cultivos leñosos, los cuales se encuentran en pequeñas parcelas de forma dispersa por el área. Aportan mayores servicios ecosistémicos tales como producción agrícola y secuestro de CO<sub>2</sub>; y, además, aportan una mayor biodiversidad al entorno, si bien constituyen áreas con nulo o poco valor para las aves esteparias.



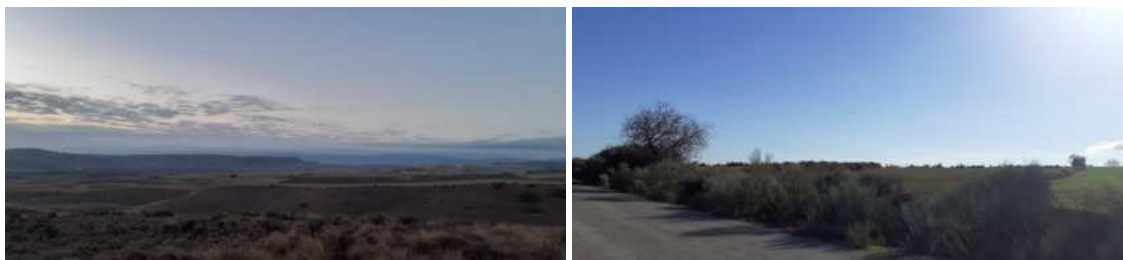
## *2.- Matorral y pastizal esclerófito en glacia sobre conglomerados, areniscas y lutitas*

Constituye el grueso de las unidades ambientales presentes en la vegetación natural de la zona. Se presenta concentrada principalmente en los ribazos, pero también en aquellas superficies que no han sido cultivadas, principalmente por su disposición en zonas de pendiente. Son comunidades vegetales eurotípicas, capaces de soportar el filtro hidrológico. Se ve dominado por una masa de pastizal anual en combinación con otras herbáceas y matorral (ver apartado 4.3.2.). En aquellas áreas en las cuales tienen un mayor desarrollo vegetativo, constituyen Hábitats de Interés Comunitario (6220, 1520\*), y llegan a ser ocupados por comunidades más arboladas.

Los servicios ecosistémicos a destacar son:

- Suelos: reducción de la erosión, mantenimiento de los ciclos de los elementos.
- Biodiversidad: La disposición de estas masas, su diversidad y la calidad de algunas de ellas les confieren un alto valor para la conservación de la biodiversidad por crear zonas de refugio. Constituye el refugio de flora y fauna adaptada a estas condiciones pseudoesteparias específicas.
- Fijador de CO<sub>2</sub>: Tienen un papel importante en la fijación del CO<sub>2</sub> tanto en la biomasa generada como en el suelo que van formando y enriqueciendo.
- Repoblación. Constituye una fuente semillera, con capacidad de repoblar áreas pseudoesteparias en desuso.
- Producción. Ofrece alimento para el ganado, con un componente importante del ramoneo.

Cabe decir que esta unidad ambiental es compleja, pues no se presenta de forma uniforme en el territorio, dependiendo de las pendientes, y distintas condiciones de pedregosidad.



### *3.- Bosque de retama en rambla y vaguadas sobre materiales aluviales y coluviales*

Resulta ser la unidad ambiental que ocupa el fondo de los barrancos, y ocasionalmente fondo de vaguadas, siendo la más desarrollada y extensa la que ocupa el barranco de Rané. Su comunidad vegetal está compuesta por una masa arbórea monoespecífica de retama, si bien a los bordes hay presentes otras especies (ver apartado 4.3.2), y es igualmente variable, pues hay terrenos en los que la elevada peligrosidad y flujo de agua principal dificulta el desarrollo de la misma. Dada la mayor presencia de humedad de esta área, y un relativo desarrollo edáfico, permite el desarrollo de arboledas, propias del bosque de ribera. Una diferencia importante con respecto a la unidad ambiental anterior es la apertura de los ciclos de materia y energía, pues en este caso, la entrada de insumos es considerable, y se da de forma puntual, ligado a los momentos de crecidas, y del mismo modo el arrastre de materiales es notable. Es por tanto una unidad ambiental sometida a un régimen moderado de perturbaciones.

Los servicios ecosistémicos a destacar son:

- Suelos: reducción de la erosión, estabilización de los ciclos de los elementos.
- Biodiversidad: La disposición de estas masas, su diversidad y la calidad de algunas de ellas les confieren un alto valor para la conservación de la biodiversidad por crear zonas de refugio. Constituye el refugio de flora y fauna adaptada a estas condiciones pseudoesteparias, y moderadamente hidrófilas.
- Fijador de CO<sub>2</sub>: Tienen un papel importante en la fijación del CO<sub>2</sub> tanto en la biomasa generada como en el suelo que van formando y enriqueciendo.
- Repoblación. Constituye una fuente semillera, con capacidad de repoblar áreas pseudoesteparias e hidrófilas.

- Producción. Ofrece alimento para el ganado, con un componente importante del ramoneo.
- Agua. Aporte de agua, prevención de erosión.
- Cultural. Ofrece un cierto valor paisajístico.



*4.- Bosque mixto en monte bravo de Juniperus y Quercus en lomas sobre areniscas y conglomerados*

Constituye la unidad ambiental más desarrollada, y presenta distintos niveles de desarrollo en el espacio. Presenta una elevada pedregosidad y falta de suelo. Al ser una comunidad arbolada de relativo desarrollo, provee de un considerable número de servicios ecosistémicos. Conformar un HIC.

Los servicios ecosistémicos a destacar son:

- Suelos: reducción de la erosión, estabilización de los ciclos de los elementos.
- Biodiversidad: La disposición de estas masas, su diversidad les confiere un alto valor para la conservación de la biodiversidad por crear zonas de refugio. Constituye el refugio de flora y fauna de carácter forestal, y moderadamente hidrófilas.
- Fijador de CO<sub>2</sub>: Tienen un papel importante en la fijación del CO<sub>2</sub> tanto en la biomasa generada como en el suelo que van formando y enriqueciendo.
- Repoblación. Constituye una fuente semillera, con capacidad de repoblar áreas mesófilas.
- Producción. Ofrece alimento para el ganado, con un componente importante del ramoneo, y producción leñosa.
- Agua. Aporte de agua, prevención de erosión.
- Cultural. Ofrece un cierto valor paisajístico, e interés científico, al conformar un HIC.





#### Implicación del proyecto para el ecosistema

En resumen, en lo que a fauna de mayor interés se refiere, las aves esteparias, y en concreto las gangas, siones y alondra ricotí son dependientes o bien de los pastizales y matorrales esclerófilos, o bien de los campos de cultivo de secano no expuestos a un régimen intensivo, y son por tanto sensibles a la alteración de estos hábitats. Así, actividades tales como un uso intensivo del terreno, y la instalación de infraestructuras, como el PSFV y el PE, constituyen factores de amenaza para estos ecosistemas.

La inclusión de una planta solar fotovoltaica implica una ocupación del terreno, lo cual implica una alteración del hábitat, y por tanto se limita el espacio vital para la especie en el territorio, y la capacidad de dispersión de esta especie a lo largo del espacio, hecho que se agrava por la presencia de las placas solares, vallado y otras estructuras. No solo perjudica directamente a las aves, sino también indirectamente, al afectar también a otras especies que pueden ser su fuente de alimentación. Por otro lado, el parque eólico genera una ocupación del hábitat, e implica un importante riesgo de colisión para las aves presentes en el mismo.

Finalmente, cabe tener en consideración que la instalación de un parque solar o eólico puede resultar compatible en función de la superficie ocupada, pues si bien constituye pérdida de hábitat no constituye una fragmentación del hábitat severa, debido a la disposición más o menos pequeña del PSFV; es, por tanto, un impacto limitado y fácilmente cuantificable. Ahora bien, la elaboración de posibles futuros proyectos en el área de estudio, principalmente la instalación de parques fotovoltaicos y eólicos, unido a las infraestructuras ya existentes (parques eólicos, parque solar fotovoltaicos, carretera, núcleos urbanos, línea aérea de alta tensión, etc.) provocaría una acumulación de elementos de riesgo perturbadores del ecosistema, limitando aún más la capacidad de dispersión de las especies, y generadores de mortalidad en según qué casos.

Todo esto en lo que respecta a la fauna, en lo que respecta a la vegetación, si bien se afecta a parte de vegetación, estas afecciones serían limitadas, concentrándose en aquellas áreas que conectan los campos de cultivo, siendo éstas comunidades vegetales de escaso valor botánico. Por ende, no se va a afectar el núcleo de estos hábitats, sino las ramificaciones, o los puntos de conexión de los mismos. Esto implicaría por tanto en cierto modo la aparición de un efecto barrera para el ecosistema, lo cual mermaría la capacidad de dispersión de semillas por parte del viento y la fauna. No obstante, este impacto sería reducido, y compatible con la inclusión de las correspondientes medidas correctoras.



En lo que respecta a las LSMT y las pistas de acceso, estas supondrían una perturbación moderada de los ecosistemas afectados, al producirse una fragmentación del mismo a lo largo y ancho de la misma, afección la cual ya existe al existir camino rural, la cual sería ampliada. A su vez, el potencial erosivo del área aumentaría, pero de forma leve, al ser ya un área cubierta de tierra compactada. Sin embargo, durante la fase de obras generaría molestias a la fauna del entorno.

#### **4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE INTERÉS O PROPIEDAD PÚBLICA**

##### **4.4.1. Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000**

En el área de Estudio no hay ningún Espacio Natural Protegido recogido en el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón. El Parque Natural más cercano corresponde al P.N. del Moncayo, ubicado a 22,5 km al Oeste del PSFV, y a 26,2 km al Oeste del aerogenerador más cercano.

El proyecto se ubica en las cercanías de la red Natura 2000, al haber en las proximidades una zona ZEC, y múltiples ZEPA a mayores distancias. En concreto, las áreas ZEPA más cercanas y sus ubicaciones son las siguientes:

1. ZEPA/ZEC “Dehesa de Rueda-Montolar” (ES2430090). Ubicada a 8.680 m al Este del PSFV, y a 5.400 m al Este del aerogenerador más cercano (REM-03).
2. ZEPA “Los Desfiladeros del río Jalón” (ES0000299), ubicada a 10,2 km al Sur del PSFV, y a 10,3 km al Sur del aerogenerador más cercano (REM-01).
3. ZEPA “Sierra de Moncayo, Los Fayos” (ES0000297), ubicada 17,2 km al Oeste del PSFV, y a 19,1 km al Oeste del aerogenerador más cercano (REM-01).

Por otro lado, la ZEC más cercana, correspondiente a la ZEC “Sierra de Nava Alta – Puerto de chabola” (ES2430089), se ubica a 1.660 m al Suroeste del PSFV, a 3.470 m del aerogenerador más cercano (REM-01), y a 1.260 m de la LSMT.

No hay árboles singulares ni humedales de interés susceptibles de verse afectados. El Humedal Singular de Aragón más cercano corresponde a “Ojos de Pontil” (T.M. Lumpiaque), ubicado a 900 m al Nordeste de dicha localidad.

##### **4.4.2. Montes de Utilidad Pública**

El proyecto no afecta a Montes de Utilidad Pública (MUP). Se encuentra un MUP a 1.511 m al Suroeste del PSFV, denominado “Rodanas” y perteneciente al municipio de Épila, por otro lado a 1.515 m al Norte del aerogenerador más cercano, se encuentra otro MUP denominado “Campo Royo y Chilá”, perteneciente al municipio de Rueda del Jalón.

##### **4.4.3. Afecciones al Dominio Público Pecuario**

El área de estudio se ve a travessada por un cúmulo de vías pecuarias, que lo atraviesa en distintas direcciones.

Así pues, el proyecto del PE prevé afecciones sobre el dominio público pecuario mediante el cruzamiento, ocupación y paralelismo con la Vereda del Camino de Pamplona. En concreto, los alrededores del aerogenerador REM-03, la pista de acceso a la torre de medición (cercana a este aerogenerador), y las zanjas (en dos ocasiones) se superpondrían al trazado existente de la Vereda del Camino de Pamplona, de acuerdo con la cartografía disponible en IDE Aragón.

#### **4.4.4. Dominio público hidráulico**

Se verá afectado el dominio público hidráulico (DPH) debido a los cruzamientos que generarían las zanjas de evacuación de energía de los aerogeneradores REM-01 y REM-02 sobre el Barranco de Rané, realizándose además un paralelismo sobre el Barranco del Barranquillo, por el cruzamiento de la pista de acceso de REM-03 sobre este último cauce, y por el cruzamiento de estas zanjas en combinación con las del PSFV sobre el barranco de la Ginestra (además de la acequia del Sotillo, y otro barranco innominado).

#### **4.4.5. Zonas de servidumbre de carreteras y ferrocarril**

La carretera A-121 constituye la vía de acceso para ejecutar los proyectos, y sobre la misma se generaría el paralelismo y cruzamiento por parte de las líneas de evacuación.

### **4.5. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE. UNIDADES PAISAJÍSTICAS**

#### **4.5.1. Región y unidades de agrupación del paisaje**

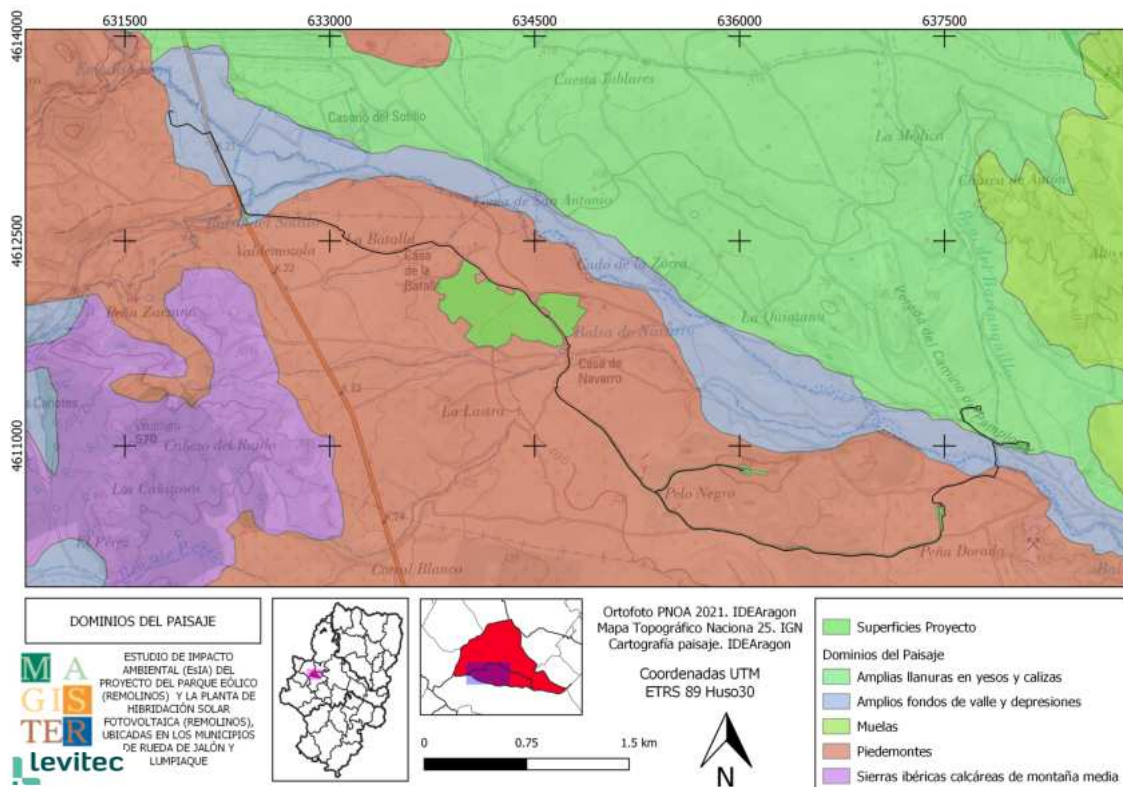
De acuerdo con la información consultada en el Mapa del Paisaje de Aragón (WFS IDE Aragón, 2022) el emplazamiento del PSFV, se ubica en la región de “Valdejalón Septentrional (Curso Bajo del Jalón)”. Esta región de agrupación abarca el norte de la Comarca de Valdejalón, desde el Norte de la Localidad de Épila, incluido el sector Noroeste de la comarca. Más en concreto, el proyecto se ubica en las unidades del paisaje de Malaño (PE), y El Sotillo (PSFV), si bien las líneas de evacuación se extenderían por estas unidades y la del Embalse Viejo al Oeste.

#### **4.5.2. Dominios de paisaje según relieve**

Los Dominios de paisaje, representan grandes regiones a escala comarcal, con particularidades paisajísticas homogéneas caracterizadas por una combinación específica de tipos de paisaje sujetos a dinámicas claramente identificables que le confieren una identidad diferenciada del resto del territorio. Presentan una estructura geológica, geomorfología, y fisiográfica similar que, unido a unas determinadas condiciones climáticas, son las principales responsables de los patrones de aparición y distribución de la vegetación y usos del suelo y, en definitiva, de los tipos de paisaje, proporcionando una percepción del paisaje de un determinado dominio claramente diferenciada de la de los demás.

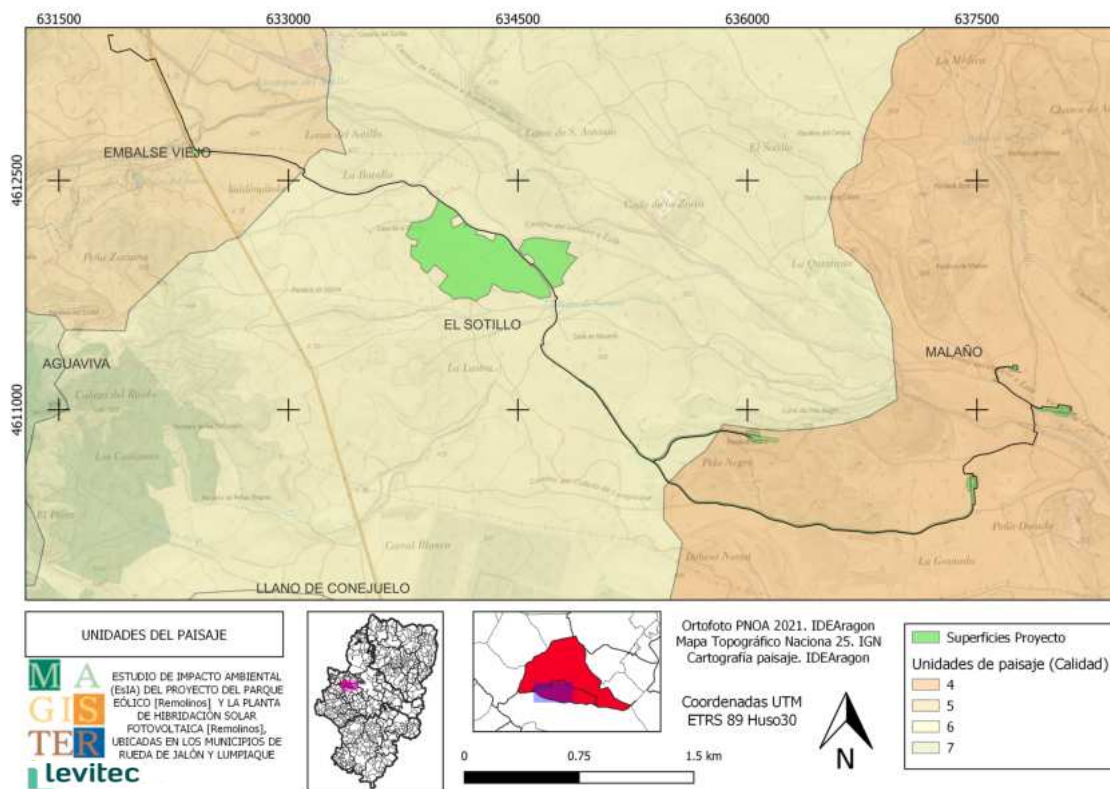
Es decir, de forma similar a los Tipos de paisaje, son categorías territoriales que presentan cierta homogeneidad en su carácter general, en los elementos que las definen (contenido) y en la forma en la que éstos se disponen (estructura); en este caso, a una escala mucho más amplia.

Dentro de las formas del terreno, las cuales ejercen una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje y son la base sobre la que se desarrollan los demás componentes, en el área de estudio son cinco los distintos dominios de paisaje que se pueden encontrar. Así pues, los dominios donde se ubicarían los proyectos serían: “Llanuras en yesos y calizas”, “Fondos de valle y depresiones”, y “Piedemontes”.



### 1.5.3. Calidad y fragilidad de paisaje (regional y unidad del paisaje)

Visualizándose la cobertura de calidad paisajística para las distintas unidades del paisaje para la región “Valdejalón Septentrional (Curso Bajo del Jalón)” se puede observar cómo el PSFV se ubica en áreas con una moderada calidad paisajística, teniendo ésta un valor de 5 y 4 sobre 10, y una fragilidad de 3 y 4 sobre 5. Por otro lado, los aerogeneradores se ubican en unidades del paisaje con valores de calidad de 4 sobre 10, y una fragilidad de 1 sobre 5. Más adelante se aporta un mapa de calidad y fragilidad de paisaje con mayor precisión.



#### 4.5.4. Visibilidad de Paisaje

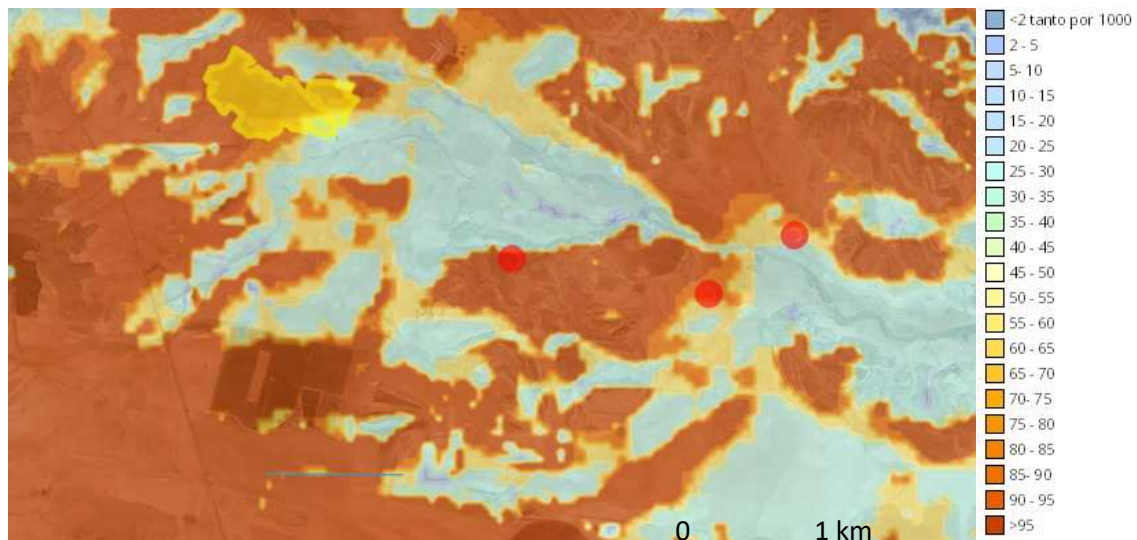
La visibilidad es un factor clave para determinar tanto la calidad visual como la fragilidad del paisaje. El análisis de visibilidad se ha estructurado en dos apartados: Visibilidad intrínseca, Accesibilidad visual.

La instalación del PSFV y los aerogeneradores producirían un cambio puntual de la estructura paisajística del entorno. Se considera que la zona en concreto donde se ubicará la línea desde el punto de vista paisajístico tiene un bajo valor natural en su estado actual con la presencia de zonas antropizadas y cultivadas en áreas esteparias, con algunas áreas naturalizadas con escasa vegetación.

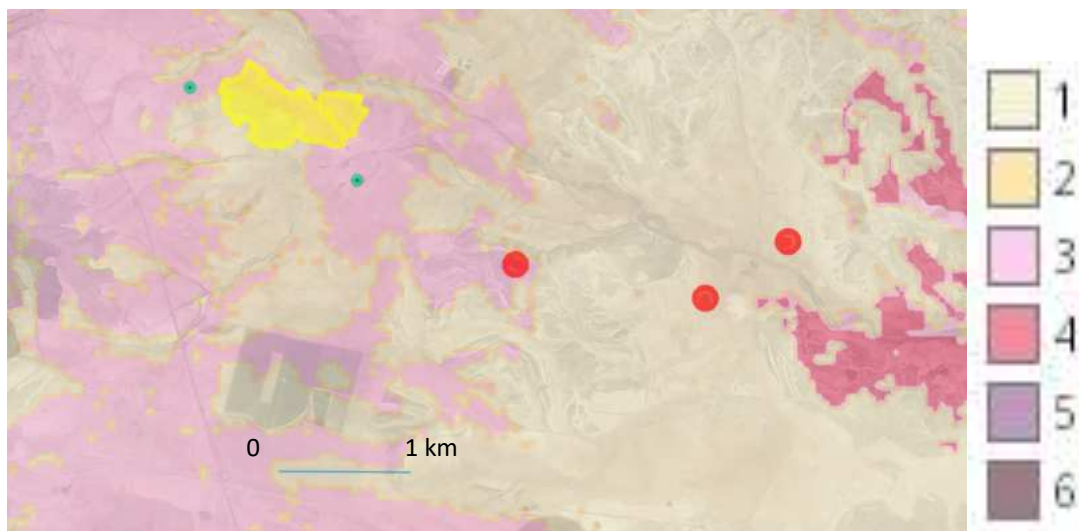
La Visibilidad Intrínseca del territorio depende de las características fisiográficas y topográficas del mismo, de la existencia de espacios abiertos a la visión o, por el contrario, de zonas cerradas cuya visibilidad se encuentra limitada. El proyecto se ubica en áreas homogéneas desde el punto de vista topográfico, sin la presencia de importantes accidentes geográficos que reduzcan la visibilidad entre unas áreas u otras, ocasionando que el valor de ésta sea relativamente homogéneo, teniéndose un valor elevado en el entorno de la carretera A-121. Así pues, la mayor parte del PSFV se ubica en un área con valor elevado de visibilidad.

Por otro lado, los aerogeneradores se ubican en los altos del terreno, siendo por tanto áreas ligeramente más visibles. Así pues, los aerogeneradores se ubican en un área con un valor de visibilidad elevada; visibilidad la cual sería ampliada al tener éstos una altura considerable.





Visibilidad intrínseca de la zona. PSFV en amarillo y aerogeneradores en rojo. Fuente: Visor 2D IDEARagon



Accesibilidad visual de la zona. PSFV en amarillo y aerogeneradores en rojo. Fuente: Visor 2D IDEARagon

Respecto a la **accesibilidad visual**, en la cartografía del IGEAR, se representan las zonas que son vistas desde determinados puntos de visión, seleccionados por ser los puntos de máxima frecuentación por parte de la población y, por tanto, las principales ventanas desde donde se observa mayoritariamente el paisaje. La zona en la que se quiere construir el PSFV se enmarca en áreas de accesibilidad visual relativamente homogénea y escasa/moderada (la poligonal se ubica en áreas de valor de 1 a 3 sobre 6), y al igual que sucede con la visibilidad intrínseca, las áreas de vaguadas son los puntos con menor accesibilidad visual. Sin embargo, el hecho de estar el proyecto en un área alta con respecto al valle de Jalón, y el resto de áreas pobladas, hace que la accesibilidad visual sea entre moderada y escasa. Así, las áreas altas, y en concreto las áreas cercanas a la A-121 tienen una accesibilidad visual entre moderada y baja (valor de 3 o 2 sobre 6), mientras que las áreas más lejanas tienen un valor de accesibilidad visual bajo (2 sobre 6), o nulo (1 sobre 6) si se ubican detrás de colinas. Así pues, los aerogeneradores por su parte se ubican en áreas con accesibilidad visual mínima (valor de 1 sobre 6).



#### 4.5.5. Aptitud del paisaje

La aptitud se refiere al grado de idoneidad de los paisajes con respecto a las actividades o actuaciones potenciales que se puedan instalar en cada Unidad de Paisaje. La aptitud genérica representa una primera aproximación a la capacidad de acogida de cada Unidad de Paisaje respecto a una actividad o una actuación genérica que pueda llevarse a cabo en su territorio.

El paisaje tiene un importante peso en la planificación territorial. Es fundamental en la toma de decisiones para la asignación de usos del suelo, pero conviene recordar que el recurso paisaje solo es un factor entre otros muchos.

La aptitud paisajística del territorio depende de su capacidad para el desarrollo de un determinado uso, complementada con el requisito de no superar unos umbrales máximos de impactos visuales negativos.

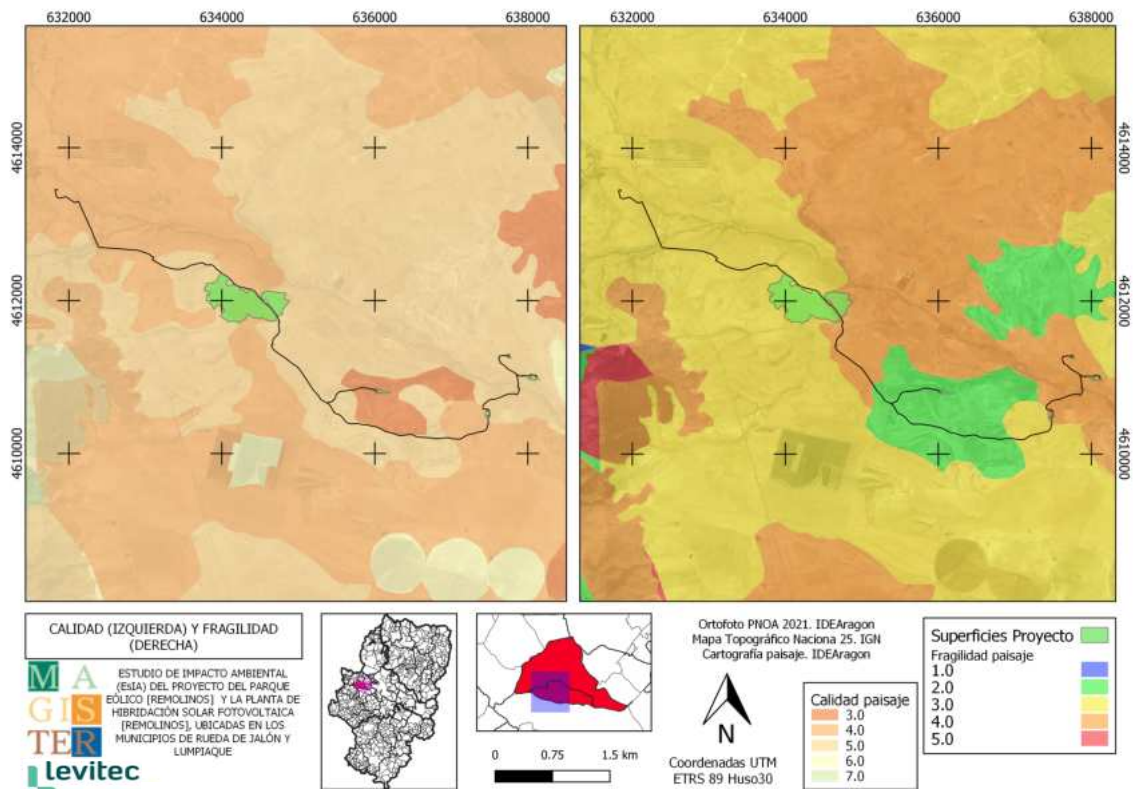
En general tienen **baja aptitud** las combinaciones de **alta calidad y alta fragilidad**, mientras que la tendrán **alta** las combinaciones de **baja calidad y baja fragilidad**.

El valor paisajístico es bajo desde el punto de vista natural, al no disponer el área afectada de vegetación natural de interés. Las áreas de mayor valor constituirían así las áreas colinas, cubiertas por matorral y arbolado de menor tamaño, ubicadas al Suroeste y Oeste del área de estudio.

Atendiendo a la **calidad paisajística** a una mayor escala espacial, se puede observar cómo el PSFV se ubica en un área con una calidad paisajística moderada, teniendo en concreto un valor de 5 sobre 10. Los aerogeneradores por su parte se ubican en áreas con un valor de 5 (REM 02 y 03) y 3 (REM-01) sobre 10.

En lo que a **fragilidad paisajística** se refiere, esta área no destaca por tener una muy baja fragilidad, sino que más bien dominan las fragilidades moderada y alta. Así pues, el área afectada por el PSFV tiene una fragilidad variable, (valores de 2 y 4 sobre 5), el área afectada por los aerogeneradores tiene baja fragilidad para el aerogenerador REM-01 con valor de 2 sobre 5 para y alta fragilidad (valor de 4 sobre 5) para los otros dos aerogeneradores.

Como se observa en el mapa final, Debido al distinto valor de fragilidad del paisaje, la aptitud de éste a la introducción de distintas estructuras es variable en el espacio. Así, la **aptitud del paisaje** es alta en el entorno del aerogenerador REM-01, y baja para los otros dos aerogeneradores, en el área que ocupa el PSFV la aptitud varía, habiendo zonas con baja, media y alta aptitud.



El valor de aptitud genérica obtenido solo puede ser una referencia, ya que la aptitud del paisaje para acoger una actividad no solo se liga a su localización, sino también al tipo de actividad, e incluso a la forma en que se conciba y desarrolle el diseño de los elementos que la conforman, a la forma en que se gestione la construcción de éstos y el funcionamiento de la actividad en la fase de explotación.



## 4.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO

A lo largo de este apartado se incluye información sobre el medio socioeconómico para los municipios que se verían afectados por el proyecto, o que se encuentran en las inmediaciones del mismo. La información aportada en este apartado proviene de las fichas territoriales municipales de los municipios de Rueda de Jalón y Lumpiaque proporcionadas por el Instituto Aragonés de Estadística. Los datos corresponden a los disponibles para el año 2021.

### 4.6.1. Usos del suelo

Los municipios de Rueda de Jalón y Lumpiaque presentan una superficie de 107,37 y de 29,55 km<sup>2</sup>. Más allá de la superficie urbana, se puede observar cómo en ambos municipios la disposición de las tierras es similar. Los usos de suelo predominantes en ambos son las tierras de cultivo y las praderas y pastizales, en proporción, el uso de tierras de cultivo, es muy superior al uso de praderas y pastizales en ambos municipios. Dentro de los terrenos cultivados, la gran mayoría corresponde a campos de cultivo de secano, seguido de los pastizales y eriales. De esta superficie, el regadío corresponde a una minoría.

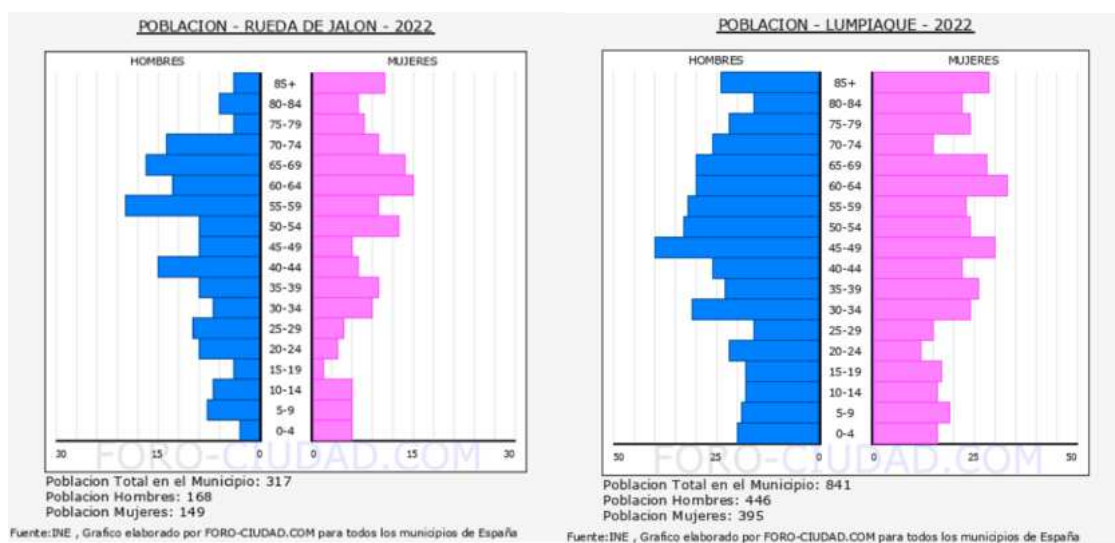
Sistema de cultivo (Héctareas)	Total	Regadío	Secano	Sistema de cultivo (Héctareas)	Total	Regadío	Secano
<b>Total</b>	<b>10.655</b>	<b>773</b>	<b>9.882</b>	<b>Total</b>	<b>2.948</b>	<b>172</b>	<b>2.776</b>
<b>Tierras de cultivo</b>	<b>7.628</b>	<b>773</b>	<b>6.855</b>	<b>Tierras de cultivo</b>	<b>1.916</b>	<b>172</b>	<b>1.744</b>
Tierras ocupadas por cultivos herbáceos	3.601	330	3.271	Tierras ocupadas por cultivos herbáceos	760	58	702
Barbechos y otras tierras agrícolas no ocupadas	3.265	93	3.172	Barbechos y otras tierras agrícolas no ocupadas	821	48	773
Tierras ocupadas por cultivos leñosos	762	350	412	Tierras ocupadas por cultivos leñosos	335	66	269
<b>Praderas y pastizales</b>	<b>2.638</b>	<b>0</b>	<b>2.638</b>	<b>Praderas y pastizales</b>	<b>840</b>	<b>0</b>	<b>840</b>
Prados naturales	0	0	0	Prados naturales	0	0	0
Pastizales	1.032	0	1.032	Pastizales	225	0	225
Eriales	1.606	0	1.606	Eriales	615	0	615
<b>Terrenos forestales</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>Terrenos forestales</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
Monte maderable	23	0	23	Monte maderable	7	0	7
Monte abierto	47	0	47	Monte abierto	3	0	3
Monte leñoso	0	0	0	Monte leñoso	0	0	0
<b>Otras superficies</b>	<b>319</b>	<b>0</b>	<b>319</b>	<b>Otras superficies</b>	<b>182</b>	<b>0</b>	<b>182</b>
Espartizal	0	0	0	Espartizal	0	0	0
Terrenos improductivos	54	0	54	Terrenos improductivos	17	0	17
Superficies no agrícolas	173	0	173	Superficies no agrícolas	117	0	117
Ríos y lagos	92	0	92	Ríos y lagos	48	0	48

Distribución de tierras para los municipios de Rueda de Jalón (izquierda) y Lumpiaque (derecha) año 2022

### 4.6.2. Población y poblamiento

La población de Rueda de Jalón, suma un total de 317 habitantes. Por su parte, el municipio de Lumpiaque es habitado por un total de 836 habitantes. Ambos municipios poseen un único núcleo de población donde se concentran todos sus habitantes.

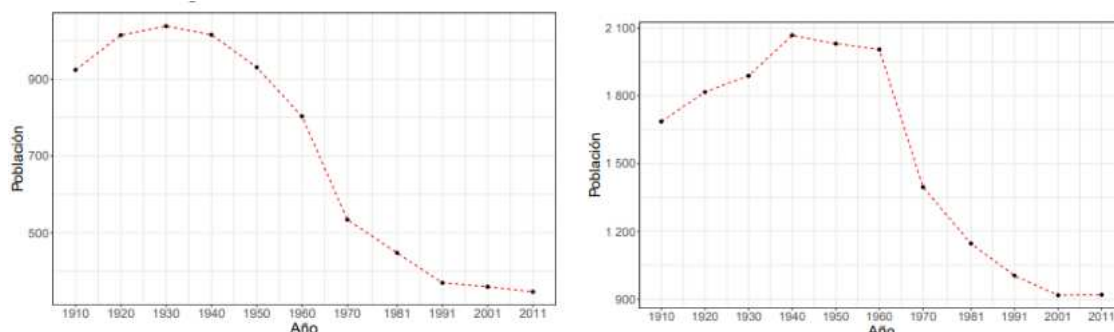
Según se observa de los datos aportados en las siguientes gráficas y tablas, se puede observar como en ambos casos la pirámide de población se corresponde a una forma de pirámide invertida, pues la población tiene una sucesión creciente de acuerdo con la edad, teniendo sus máximos en las edades de adulto, entre los 40 y los 65 años. En concreto, la proporción de población inferior a los 20 años muestra por lo general los valores mínimos de todo el diagrama. En consecuencia, la población muestra claros rasgos de envejecimiento, teniendo ambos municipios los indicadores de población igual o superior a 65 años, edad media, y tasa global de dependencia muy altas, superiores a la media aragonesa. Por otro lado, la población femenina es ligeramente inferior a la masculina en ambos municipios, y en ambos casos la población extranjera está presente, constituyendo el orden de una décima parte de la población. Ambos municipios muestran indicadores semejantes, si bien la población de Lumpiaque es 2,7 veces más grande que en Rueda de Jalón.



Pirámides de población municipios de Rueda de Jalón (izquierda) y Lumpiaque (derecha). Fuente. [www.foro-ciudad.com](http://www.foro-ciudad.com)

Indicadores demográficos	RUEDA DE JALÓN	Aragón	Indicadores demográficos	LUMPIAQUE	Aragón
% Población de 65 y más años	29,97	22,09	% Población de 65 y más años	28,06	22,09
Edad media	49,84	45,30	Edad media	48,11	45,30
Tasa global de dependencia	70,43	55,17	Tasa global de dependencia	69,22	55,17
Tasa de feminidad	88,69	102,34	Tasa de feminidad	88,57	102,34
% Población extranjera	7,89	12,42	% Población extranjera	13,79	12,42

Indicadores de población municipios de Rueda de Jalón (izquierda) y Lumpiaque (derecha). Fuente: IAEST



Evolución censo de población municipios de Rueda de Jalón (izquierda) y Lumpiaque (derecha). Fuente: INE.

En ambos municipios se muestra una progresiva disminución de la población desde los años 40 en Rueda de Jalón y desde los años 60 para Lumpiaque. No obstante, en el caso de Lumpiaque en los últimos 10 años se muestra una tendencia a estabilizarse.

Así pues, se considera que ambos municipios tienen malos indicadores demográficos, y es esperable que, en un futuro próximo, salvo que, entre nueva población joven, la tendencia sea de decrecimiento de la población, debido al escaso número de nacimientos en comparación con la población envejecida.

#### 4.6.3 Sectores de actividad económica

En ambos municipios, el sector que mayores contratos ha generado es el sector agrario, con un 97,84 y 91,06 % de población trabajadora respectivamente para los municipios de Rueda de Jalón y Lumpiaque respectivamente, según los datos acumulados para el año 2022. El resto de

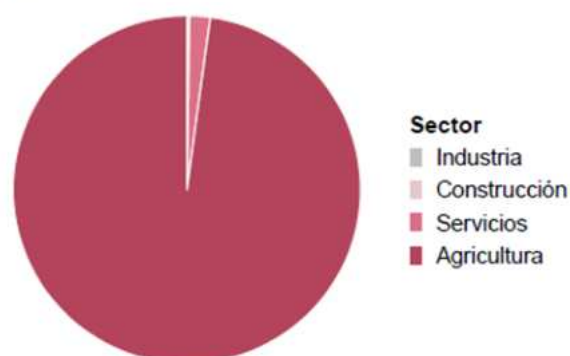


la actividad se reparte para el sector servicios, una pequeña parte se dedica al sector industria o al sector construcción.

Porcentaje de contratos registrados según sector de actividad

Sector	Porcentaje
Industria	0,00
Construcción	0,24
Servicios	1,92
Agricultura	97,84

Porcentaje de contratos registrados según sector de actividad

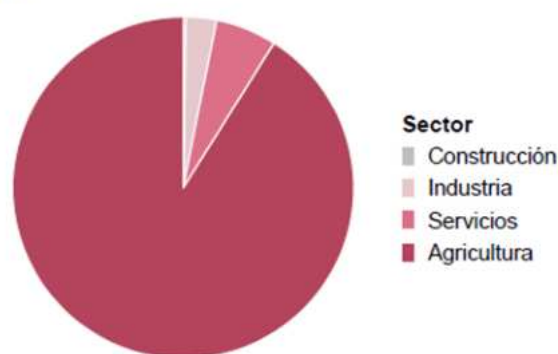


Contratos según sector de actividad. Municipio de Rueda de Jalón

Porcentaje de contratos registrados según sector de actividad

Sector	Porcentaje
Construcción	0,24
Industria	2,90
Servicios	5,80
Agricultura	91,06

Porcentaje de contratos registrados según sector de actividad



Contratos según sector de actividad. Municipio de Lumpiaque

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	68,00	46,75	1	5,75	14,50
2020	55,75	34,25	1	5,00	15,50
2021	57,75	36,50	1	5,00	15,25
2022	52,25	31,25	1	5,00	15,00

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	186,0	115,25	10,25	14,00	46,50
2020	159,5	89,00	11,25	13,75	45,50
2021	168,5	97,75	10,25	15,25	45,25
2022	146,0	75,50	11,75	14,25	44,50

Media anual de afiliaciones por sector de actividad. Rueda de Jalón (izquierda) y Lumpiaque (derecha)

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	68,75	1,47	8,46	21,32
2020	100	61,43	1,79	8,97	27,80
2021	100	63,20	1,73	8,66	26,41
2022	100	59,81	1,91	9,57	28,71

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	61,96	5,51	7,53	25,00
2020	100	55,80	7,05	8,62	28,53
2021	100	58,01	6,08	9,05	26,85
2022	100	51,71	8,05	9,76	30,48

Porcentaje de afiliaciones por sector de actividad. Rueda de Jalón (izquierda) y Lumpiaque (derecha)

En lo que concierne al sector agrario, el número de explotaciones agrícolas es superior al sector ganadero para ambos municipios, teniendo en cuenta que en Lumpiaque no existe ninguna explotación

exclusivamente ganadera. El número de explotaciones mixtas es considerable pero muy inferior al número de explotaciones agrícolas.

Tipo de explotaciones		Tipo de explotaciones	
Tipo de Explotaciones	Número	Tipo de Explotaciones	Número
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>Total</b>	<b>107</b>
Agrícolas	106	Agrícolas	93
Ganaderas	2	Ganaderas	0
Agricultura y ganadería	3	Agricultura y ganadería	14

Tipo de explotaciones municipios de Rueda de Jalón (izquierda) y Lumpiaque (derecha)

Atendiendo a la superficie agrícola, en Rueda, predominan las explotaciones de gran tamaño (50 hectáreas o más) mientras que en Lumpiaque, predominan las explotaciones pequeñas (menos de 5 hectáreas). En ambos municipios hay una cantidad considerable de explotaciones de tamaño medio en ambos municipios predominan las explotaciones de tamaño medio (de 5 a 50 hectáreas). En cuanto a las explotaciones sin tierras solo existen 2 en Rueda y 1 en Lumpiaque.

Explotaciones según superficie	Número	Explotaciones según superficie	Número
Nº explotaciones sin tierras	2	Nº explotaciones sin tierras	1
Nº explotaciones de menos de 5 has	19	Nº explotaciones de menos de 5 has	55
Nº explotaciones de 5 a 50 has.	44	Nº explotaciones de 5 a 50 has.	37
Nº explotaciones de 50 has o más	46	Nº explotaciones de 50 has o más	14

Tipo de explotaciones según tamaño municipios de Rueda de Jalón (izquierda) y Lumpiaque (derecha)

Como es obvio, las superficies de ambos municipios son usadas principalmente para el cultivo, y en concreto cereales para grano. Cabe destacar que en Lumpiaque hay una superficie considerable destinada a frutales respecto del total. De hecho, si bien una cierta superficie es usada tanto para cultivos forrajeros como para leñosas (frutales y olivares) en ambos municipios, el resto de cultivos son prácticamente inexistentes.

Superficie agrícola según tipo de cultivo (Hectáreas)	Total	Secano	Regadío	Superficie agrícola según tipo de cultivo (Hectáreas)	Total	Secano	Regadío
Cereales para grano	3.689,58	3.467,95	221,63	Cereales para grano	876,33	827,81	48,52
Leguminosas para grano	15,19	15,19	0,00	Leguminosas para grano	0,30	0,00	0,30
Patata	0,00	0,00	0,00	Patata	0,05	0,00	0,05
Cultivos industriales	13,75	2,29	11,46	Cultivos industriales	0,00	0,00	0,00
Cultivos forrajeros	280,67	184,03	96,64	Cultivos forrajeros	46,40	0,00	46,40
Hortalizas, melones y fresas	0,22	0,08	0,14	Hortalizas, melones y fresas	1,24	0,00	1,24
Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00	Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00
Semillas y plántulas	0,00	0,00	0,00	Semillas y plántulas	0,00	0,00	0,00
Frutales	432,60	187,73	244,87	Frutales	258,08	134,82	123,26
Olivar	237,39	213,07	24,32	Olivar	101,84	93,38	8,46
Viñedo	137,23	113,01	24,22	Viñedo	24,71	19,85	4,86
Barbechos	2.472,27			Barbechos	676,60		

Tipo de explotaciones según cultivo municipios de Rueda de Jalón (izquierda) y Lumpiaque (derecha)

En lo que al ganado se refiere, en ambos municipios destaca el número de cabezas de ovino y de porcino. No obstante, así como en Rueda está presente esencialmente este ganado, en Lumpiaque también cabe destacar el ganado de Caprino, Aves y Conejas madres siendo el resto de ganado despreciable para ambos municipios.

Ganadería	Número
Nº de unidades ganaderas	1.290
Nº de cabezas de ganado Bovino	0
Nº de cabezas de ganado Ovino	9.292
Nº de cabezas de ganado Caprino	5
Nº de cabezas de ganado Porcino	1.200
Nº de cabezas de ganado Equino	0
Aves (excepto avestruces)	0
Conejas madres solo hembras reproductoras	0
Colmenas	0

Ganadería	Número
Nº de unidades ganaderas	815
Nº de cabezas de ganado Bovino	0
Nº de cabezas de ganado Ovino	2.107
Nº de cabezas de ganado Caprino	42
Nº de cabezas de ganado Porcino	1.980
Nº de cabezas de ganado Equino	0
Aves (excepto avestruces)	12
Conejas madres solo hembras reproductoras	300
Colmenas	210

Unidades y cabezas de ganado municipios de Rueda de Jalón (izquierda) y Lumpiaque (derecha)

Finalmente, cabe destacar que en ambos municipios la mayor parte de los trabajadores del campo corresponden a mano de obra familiar, si bien la proporción de asalariados está presente, especialmente en el caso de Rueda de Jalón, conformando casi una tercera parte de las unidades de trabajo.

Unidades de trabajo	UTA
Unidades de trabajo total	104,41
Unidades de trabajo que son asalariados	28,82
Unidades de trabajo que son mano de obra familiar	75,60

Unidades de trabajo	UTA
Unidades de trabajo total	70,00
Unidades de trabajo que son asalariados	11,73
Unidades de trabajo que son mano de obra familiar	58,27

Unidades de trabajo sector agrario municipios de Rueda de Jalón (izquierda) y Lumpiaque (derecha)

#### 4.6.4 Actividad cinegética

En el terreno afectado por el proyecto se ejerce la actividad cinegética de forma activa. En concreto, el proyecto afecta a tres cotos, separados por los límites de ambos términos municipales afectados. Así, tanto el PE como el PSFV se ubica sobre un único coto de caza. Este coto y sus características principales se muestran a continuación, usándose la información que proporciona INACOTO.

##### Ayuntamiento de Lumpiaque

Nº Registro: RTC001200  
Nombre: COTO: AYTO LUMPIAQUE

**Datos Titular/Cesionario**

Titular: AYTO LUMPIAQUE PZ/DE LA IGLESIA S 50295-LUMPIAQUE(ZARAGOZA) Telef: 976604001  
Cesionario: SIDA CAZADORES DE LUMPIAQUE PZ/DE ESPAÑA S 50295-LUMPIAQUE(ZARAGOZA) Telef: 976601520

**Tipo de Terreno Cinegético**

Tipo: COTO MUNICIPAL  
Clase: COTOS DE CAZA DE TITULARIDAD PÚBLICA  
Sección: TERRENOS CINEGÉTICOS  
Modalidad: MENOR

**Tipo de Aprovechamiento**

Aprovechamiento Principal: CAZA MENOR  
Aprovechamiento Secundario: SIN APROVECHAMIENTO SECUNDARIO

**MUNICIPIO / PROVINCIA**  
LUMPIAQUE (ZARAGOZA)

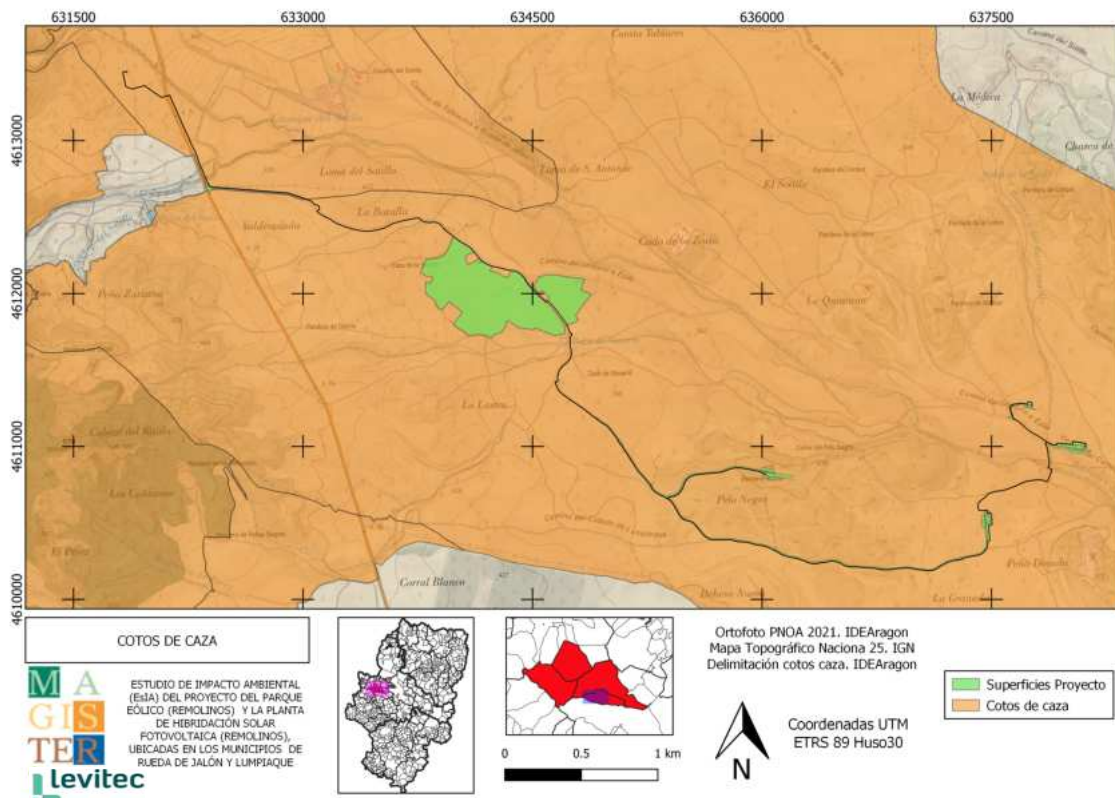
**Matrícula**

Ámbito	Número	Letra
Z	10344	D

**Datos Físicos**

Superficie: 3345,679 (Ha.)  
Perímetro: 37,473 (Km.)  
Coordenada X: 636724,0 (m.)  
Coordenada Y: 4611724,0 (m.)  
Validez: N

Se cazan principalmente conejos, pero también codorniz, paloma torcaz, liebre, perdiz roja, urraca, zorzal común y becada.



#### 4.6.5 Conclusiones

El área de estudio constituye una zona con actividad económica basada en la agricultura. Dentro de este sector, el cultivo de cereales de grano de secano es el predominante, acaparando la mayor parte de la superficie. Por otro lado, en el sector ganadero, la actividad se centra principalmente en el ovino y porcino.

Por otra parte, desde el punto de vista demográfico, esta área se encuentra deprimida, mostrándose evidentes signos de envejecimiento, y esperándose un decrecimiento de la población en un futuro próximo.



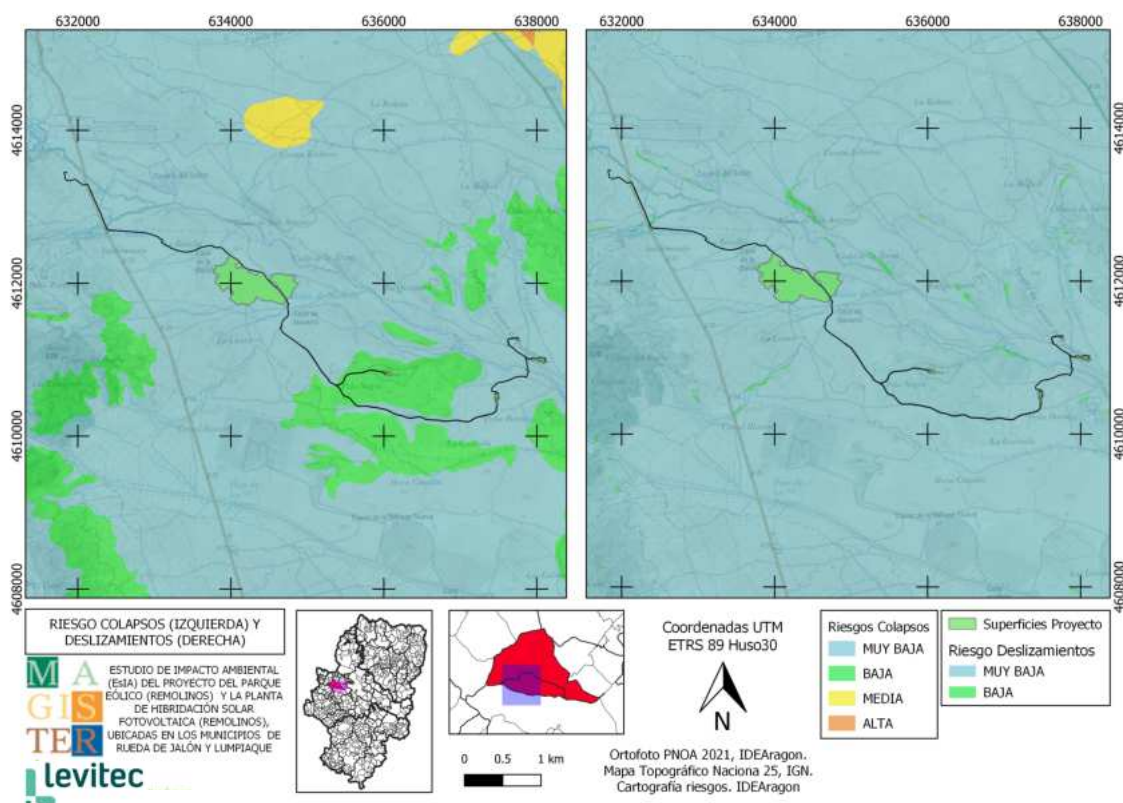
## 4.7. RIESGOS AMBIENTALES

Se analizan a continuación los principales riesgos presentes en la zona, dando cumplimiento al artículo 34.2 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Concretamente en el punto a) de dicho artículo se contempla que el proyecto contendrá la siguiente información: “...así como un análisis preliminar de los efectos previsibles sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o catástrofes”.

Así pues, el presente documento incorpora dicho análisis preliminar de la vulnerabilidad del proyecto a riesgos.

### 4.7.1. Riesgos geológicos y geomorfológicos

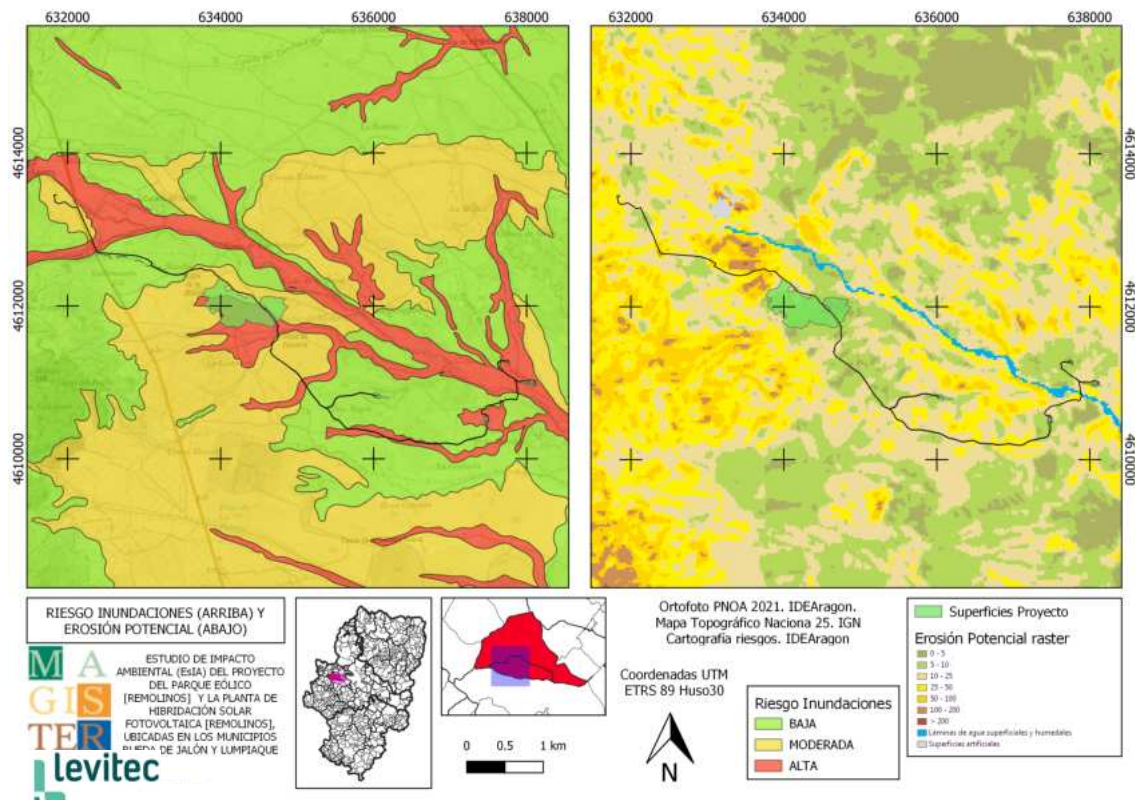
Considerando la ubicación y condiciones edáficas, geológicas, litológicas y geomorfológicas descritas en el apartado 4.2.4, de todos los riesgos considerados los únicos a tener en cuenta sería el riesgo por inundación, circunscrito a los vales y a los barrancos. Así, los aerogeneradores REM-02 y 03 y parte del PSFV se ubicarían en un área susceptible a ser inundado según la cartografía oficial.



Así pues, conviene tener en cuenta cuál es el potencial erosivo del área, y tal y como se puede ver en el siguiente mapa, el área presenta un potencial erosivo moderado para todo el entorno del proyecto, ubicándose tanto el PSFV como los aerogeneradores en este territorio.

Por otro lado, el riesgo de inundación se circunscribe esencialmente a los barrancos y vaguadas presentes en el terreno; no obstante, determinadas áreas planas tienen un riesgo moderado, lo cual puede deberse a la posibilidad de encharcamientos en momentos de lluvias intensas.





#### 4.7.2. Riesgos tecnológicos

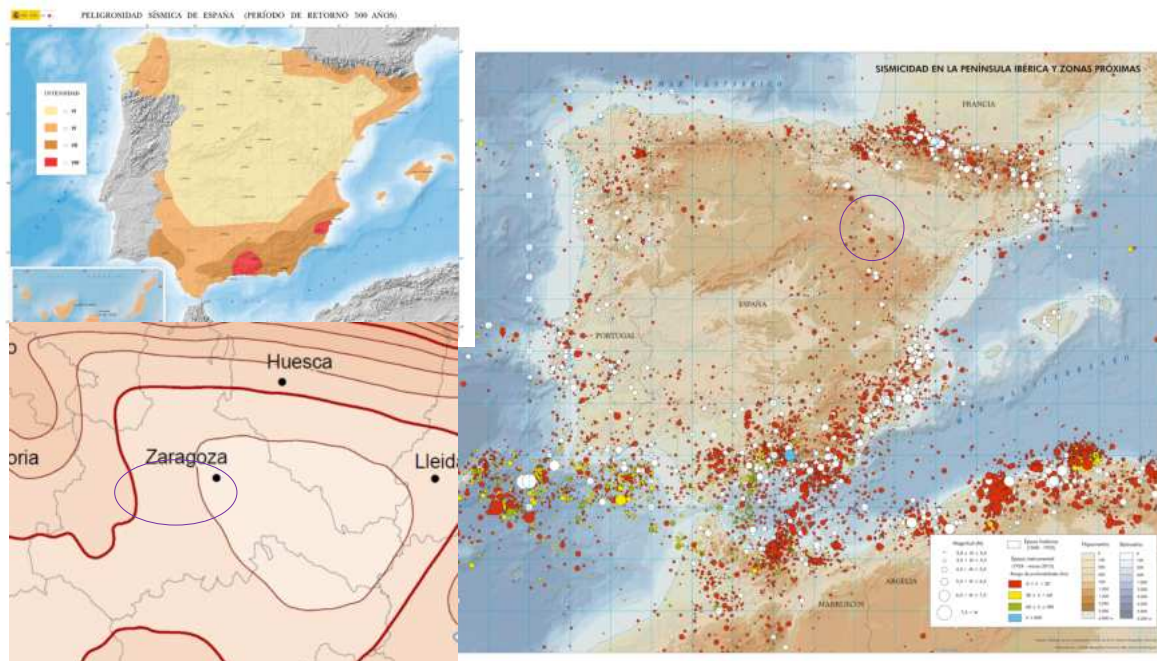
El emplazamiento de la PSFV y de los aerogeneradores no está cerca de oleoductos ni gasoductos.

No hay riesgo químico, nuclear o radiológico.

#### 4.7.3. Tectónico y sísmológico

El Decreto 81/2010, de 27 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Comunidad Autónoma de Aragón, regula el Plan de emergencias de sismicidad de Aragón.

Según se establece en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo sísmico, se consideran áreas de peligrosidad sísmica aquellas zonas que a lo largo del registro histórico se han visto afectadas por fenómenos de naturaleza sísmica. A los efectos de planificación a escala de Comunidad Autónoma previstos en dicha directriz, se incluirán en todo caso, aquellas áreas donde son previsibles sismos de intensidad igual o superior a los de grado VI, delimitadas por la correspondiente isosista del mapa de "Peligrosidad Sísmica en España" para un período de retorno de quinientos años, del Instituto Geográfico Nacional. En este nivel y como queda recogido en la citada Directriz, en el ámbito geográfico de Aragón se encuentran comprendidas partes de las provincias de Huesca y Zaragoza, concretamente la zona más septentrional de ambas. El área de estudio está en un área segura desde el punto de vista sísmico.



Detalle mapa sismicidad en la Península Ibérica y zonas próximas. Arriba a la izquierda: Peligrosidad Sísmica de España (Período de retorno 500 años), intensidad. Abajo izquierda: Peligrosidad Sísmica de España. PGA. Período de retorno de 475 años. Mapa general, Sismicidad en la península ibérica y zonas próximas. Fuente. IGN

#### 4.7.4. Riesgos climáticos

La zona se ubica en un sector con susceptibilidad alta por vientos en toda su superficie y trazado (ver apartado 4.2.1.). Por otro lado, en esta área pueden darse precipitaciones intensas, llegando a ser 80 mm la cantidad máxima de precipitación en un día, según el Atlas climático de Aragón.

Según el Atlas climático de Aragón del año 2007, en esta área el número promedio de días anuales con granizo es de entre 2 y 3.

#### 4.7.5. Riesgo de incendios forestales

La clasificación del riesgo de incendio forestal se establece por la combinación de la peligrosidad y la importancia de protección, distinguiéndose siete tipos de zonas como se muestra en la tabla que viene a continuación, extraída del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales de la Comunidad de Aragón (PROCINFO):

Tipos de zonas de Alto Riesgo de Incendio Forestal. Fuente: PROCINFO y ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.

Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal		PELIGROSIDAD		
IMPORTANCIA DE PROTECCIÓN		Bajo	Medio	Alto
	Extremo	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
	Alto	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
	Medio	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
	Bajo	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

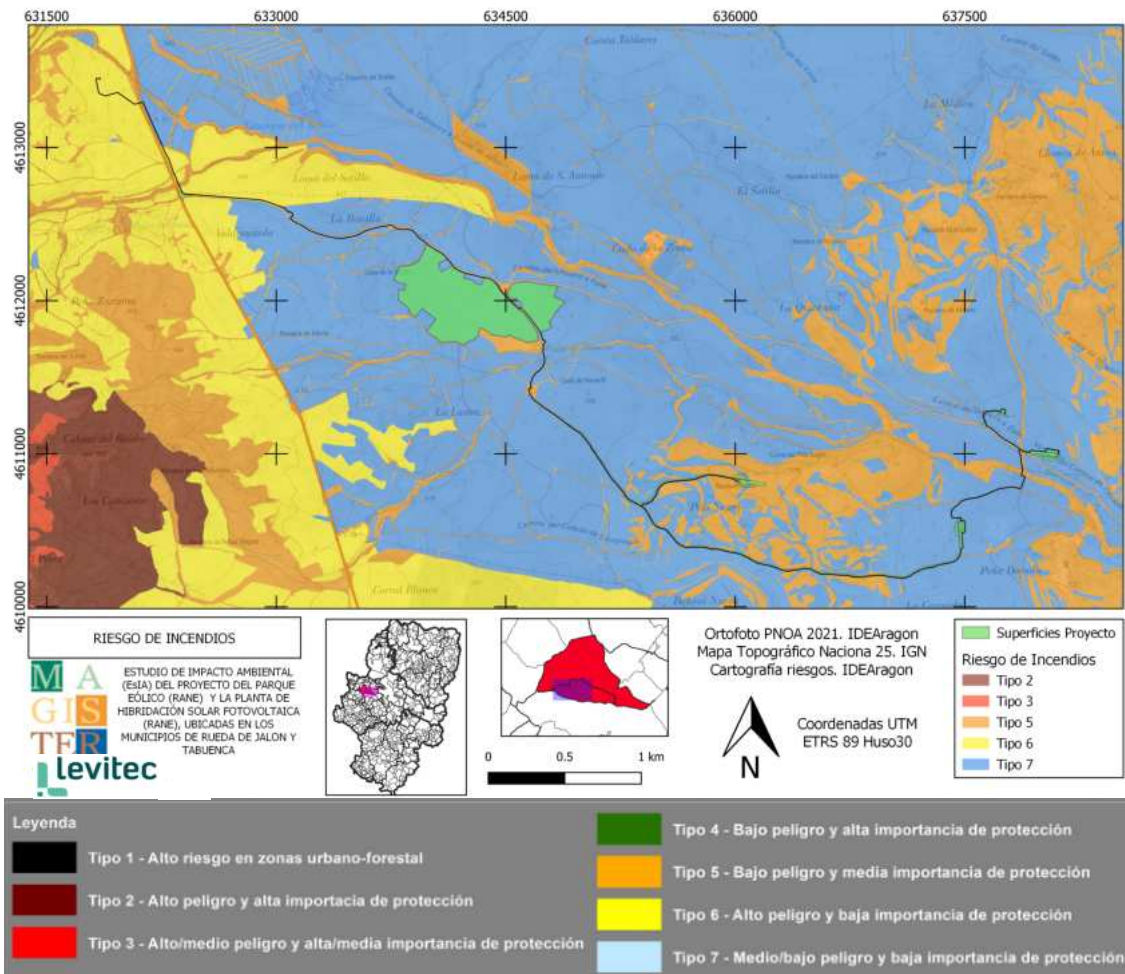
A continuación, se describen los tipos de zonas de alto riesgo:

- Tipo 1: zonas de Interfaz urbano forestal con masas forestales con modelos de combustible peligrosos en las que un incendio en condiciones meteorológicas desfavorables presentaría una alta intensidad.
- Tipo 2: zonas con un riesgo extremo, se extienden zonas con un elevado potencial de bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta. Estos territorios con un riesgo muy Gran Incendio forestal que frecuentemente ya se han visto afectados por los mismos como ocurre en los grandes macizos forestales de Aragón.
- Tipo 3: zonas caracterizadas por su alto peligro e importancia media o alto, ya sea por su elevada importancia o elevada peligrosidad se distribuyen ampliamente por Aragón conectando las zonas de riesgo extremo descritas en el apartado anterior (tipo 2).
- Tipo 4: zonas donde la peligrosidad es baja si nos atenemos a la frecuencia y gravedad como indica la estadística histórica y muy sensibles al fuego al estar poblados por especies poco adaptadas al mismo, en las que el cambio en el hábitat y en los servicios ambientales será muy notable, especialmente en zonas protegidas.
- Tipo 5: zonas caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media. Esta tipología de terrenos engloba la superficie que puede tener algún riesgo de incendio, pastizales y prados, o incluso aquellos que teniendo muy baja peligrosidad, como son los de zonas de alta montaña, tienen una importancia de protección por estar en espacios protegidos.
- Tipo 6: zonas caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección, de interfaz agrícola-forestal, es decir, superficies agrícolas colindantes con masas forestales de alto riesgo del tipo 2, 3 o 4.
- Tipo 7: zonas caracterizadas por peligro bajo o medio y una importancia de protección baja, que abarcan un amplio abanico de superficies poco propensas a generar incendios forestales.

De acuerdo con lo que se establece en la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, los elementos del proyecto se encuentran dentro de las siguientes clasificaciones:

- Aquellas áreas cubiertas por pastizal-matorral, y por las vías de comunicación son catalogadas como de **tipo 5** (peligrosidad baja, importancia media).
- Las áreas de cultivo que constituyen la interfase entre zonas de pastizal y matorral, o zonas más arboladas en las colinas, tienen la **tipología 6** (alta peligrosidad y baja importancia de protección).
- Las áreas de **tipo 7** constituye el resto del espacio, compuesto por aquellas áreas de cultivo de secano sin presencia de vegetación natural, son áreas que no presentan ni peligrosidad ni importancia de protección.
- Las áreas colinas que se ubican con un mayor grado de desarrollo de la vegetación; presentan una mayor peligrosidad e importancia de protección que las superficies anteriores, y aparecen catalogadas con tipología 2 o 3. Estas áreas se ubican fuera del ámbito de actuación del proyecto.





En conclusión, el proyecto presenta un riesgo bajo de incendios, tanto en el área afectada por los aerogeneradores como para el PSFV, si bien deben tomarse precauciones al estar cubiertos de pastizal y matorral el entorno del aerogenerador REM-01, los flancos de los caminos rurales y campos de cultivos.

#### 4.8. RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y MEDIOAMBIENTAL

Se resumen a continuación los elementos más destacados del espacio y las afecciones a figuras de protección de espacios y especies en la zona.

1. El terreno propuesto no afecta directamente a ningún espacio de la Red Natura 2000 (Directiva 92/43/CEE sobre la conservación de los hábitats naturales de fauna y flora silvestres y Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres). Sin embargo, el espacio afectado por el proyecto se encuentra en un espacio ubicado entre polígonos que conforman esta red. El espacio más cercano corresponde a la zona ZEC “Sierra de Nava Alta – Puerto de Chavola”, ubicada 3.470 m al Suroeste del PE y a 1660 m del PSFV. Por otro lado, la ZEPA más cercana corresponde a la Dehesa de Rueda-Montolar, ubicada a 5,4 km al Este del PE.
2. No afecta a espacios naturales protegidos recogidos en el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
3. Sin embargo, el proyecto se enmarca en un área de interés para las aves esteparias, incluyéndose dentro de un área de importancia para la conservación para las aves, y ubicándose dentro de un área propuesta para formar parte del ámbito del plan de recuperación de aves esteparias, tales como la ganga ibérica y sisón común. Además, a 2780 m al Este del proyecto de PSFV y a 605 m del aerogenerador más cercano hay un área con presencia de alondra ricotí, propuesta para ser un área crítica para esta especie.
4. Comentar también la posibilidad de afección de aves planeadoras, pues son comunes y en concreto en el orden de los 11 km al Suroeste de las instalaciones proyectadas hay áreas de nidificación de buitres. Por otro lado, a una distancia mínima de 4.540 m del proyecto hay áreas de nidificación de águila real en múltiples direcciones, y por otro lado en el entorno de Rueda de Jalón anidan alimocho.
5. No afecta a árboles singulares, ni a humedales singulares, ni a Lugares de Interés Geológico regulados por el Catálogo de Espacios de la Red Natural de Aragón (Art. 75 del Decreto legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón).
6. El proyecto se ubica fuera de territorios incluidos dentro del ámbito de aplicación de Planes de Gestión de especies amenazadas. En concreto, a más de 5 kilómetros al Nordeste y Este del proyecto se ubica el propio para el cernícalo primilla, si bien las áreas críticas para esta especie se acercan a los 2.133 m al Noreste del proyecto de PSFV, si bien esta especie no ha sido detectada en el estudio de avifauna. Y, por otro lado, a 9,1 km al Suroeste del proyecto se ubica el ámbito de actuación del plan de conservación del águila perdicera.
7. No hay ningún núcleo poblacional conocido de fauna y de flora catalogada ubicado dentro del área afectada por el proyecto y que pueda verse perjudicada de forma directa por el mismo.
8. El proyecto no afecta de forma directa a ningún **Hábitats de Interés Comunitario** (Directiva 92/43/CEE) recogidos en la cartografía oficial, siendo el HIC 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea* el más común, que



recubre las áreas cubiertas por pastizal, estando las áreas colinas y arboladas cubiertas por otros.

9. En lo que respecta al Dominio Público, las vías de acceso del PE, y las zanjas prevén afecciones sobre el Dominio Pecuario y sobre el Dominio Público Hidráulico, no previéndose en ningún caso afecciones sobre Montes de Utilidad Pública.
10. No constituye un espacio con riesgos ambientales a destacar, siendo el más importante el riesgo alto de vientos, y erosión. El riesgo de incendios es bajo, y aumenta en las cercanías a áreas forestadas.
11. La cartografía de **paisaje** del Instituto Geográfico de Aragón señala que el área de estudio constituye un paisaje de moderada calidad, moderada-baja fragilidad, en general alta visibilidad, y baja-moderada accesibilidad visual. En conclusión, posee una **Aptitud Genérica por lo general baja**.

## 5. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS Y VALORACIÓN DE LAS INTERACCIONES ENTRE ESTAS Y LOS ELEMENTOS DEL MEDIO

Todo proyecto a desarrollar en un medio natural esté o no antropizado lleva implícito una serie de actuaciones que afectarán en mayor o menor grado a los elementos que constituyen ese paisaje.

En este apartado se presentan las diferentes acciones (no impactos), derivados de la realización del proyecto, examinando aquellos elementos del medio susceptibles de ser afectados, así como la evaluación de las interacciones que se producen entre ellos. Para ello, se ha elaborado una matriz siguiendo el modelo establecido por Leopold (1971). Señalar que es una lista de verificación que emplea información cualitativa sobre relaciones causa-efecto y nos permite una primera aproximación holística a la definición de posibles impactos ambientales. En este modelo la evaluación se lleva a cabo mediante dos parámetros. Por un lado, la magnitud que evalúa con una puntuación de 1 a 10 el grado de afección que una determinada acción puede tener sobre uno o varios elementos del medio, es decir la cantidad afectada del elemento por la acción. Por otro la importancia, valorada también de 1 a 10, en la que se evalúa de forma ponderada la interacción entre los elementos, teniendo en cuenta criterios aplicados a éstos tales como la singularidad, rareza, fragilidad, diversidad, etc.; es decir, la calidad del elemento afectado por la acción y su significación respecto de los demás.

La construcción y funcionamiento de un PSFV y de un PE, así como de sus correspondientes líneas de evacuación, llevará consigo una serie de acciones que se dividen en dos grupos. Además, buena parte de las acciones serán compartidas entre ambos, PE y PSFV, y habrá otras que son independientes.

A fin de simplificar la valoración de impactos, los impactos generados por las líneas de evacuación y vías de acceso, así como demás instalaciones anexas, serán cuantificadas de forma conjunta con el correspondiente parque eólico o parque solar fotovoltaico. Sin embargo, la valoración entre estos dos elementos se llevará a cabo por separado, dadas las distintas características que presentan ambos, y por tanto los distintos impactos, o grado de los mismos, que pueden presentar sobre el medio ambiente. Las distintas acciones generadoras de impactos aparecen identificadas en la siguiente tabla.

Etapa	Planta Solar Fotovoltaica	Parque eólico
Construcción	Movimiento de maquinaria pesada	
	Emisión de ruidos	
	Emisión de gases	
	Emisión de sólidos en suspensión	
	Movimientos de tierras y excavaciones	
	Apertura de pistas y caminos	
	Vertido de materiales	
	Producción de RSU y aceites usados	
Explotación	Funcionamiento del PSFV	Funcionamiento de aerogeneradores
		Emisión de ruidos
	Presencia de las infraestructuras	
	Mantenimiento de las instalaciones	

	Evacuación de energía eléctrica
	Gestión económica

Tabla 52: Acciones generadoras de impacto y fase

Todas estas acciones interactúan con los diversos elementos del medio, tal y como se muestra en las siguientes relaciones. Una vez analizadas las acciones es necesario establecer el grado de interacción entre éstas y los diversos elementos del medio descritos en las tablas.

### Elementos geofísicos

#### Sobre la geomorfología y los procesos geomorfológicos

##### Etapas de construcción:

- Movimiento de tierras y excavaciones.
- Apertura de pistas.
- Vertidos de materiales.

#### Sobre la atmósfera. Calidad ambiental

##### Etapas de construcción:

- Emisión de ruidos (circulación de maquinaria).
- Emisión de gases.
- Emisión de sólidos en suspensión.

##### Etapas de explotación:

- Funcionamiento del PSFV.
- Funcionamiento del PE.

#### Suelos. Capa edáfica

##### Etapas de construcción:

- Movimientos de maquinaria pesada.
- Movimiento de tierras y excavaciones.
- Apertura de accesos.
- Vertido de materiales.
- Producción de RSU y aceites usados.

#### Agua. Aguas superficiales

##### Etapas de construcción:

- Movimiento de tierras y excavaciones.
- Apertura de accesos.

#### Agua. Aguas subterráneas

##### Etapas de construcción:

- Producción de RSU y aceites usados.

### Vegetación y usos del suelo

#### Estrato subarbustivo y herbáceo

##### Etapas de construcción:

- Movimientos de maquinaria pesada.
- Movimiento de tierras y excavaciones.
- Apertura de accesos.

#### Usos del suelo

##### Etapas de construcción:

- Movimientos de maquinaria pesada.
- Movimiento de tierras y excavaciones.
- Apertura de accesos.

Etapas de explotación:

- Presencia de las infraestructuras.

### **Hábitats de Interés Comunitario**

Los aplicables al factor vegetación y fauna.

#### **Fauna**

Aves, animales terrestres y especies en peligro

Etapas de construcción:

- Emisión de ruidos.
- Movimientos de tierra y excavaciones.
- Apertura de accesos.

Etapas de explotación:

- Funcionamiento del PSFV y PE.
- Presencia de las infraestructuras.

#### **Paisaje**

Modificaciones en el paisaje

Etapas de construcción:

- Movimiento de tierras.
- Aperturas de accesos.
- Vertido de materiales.
- Producción de RSU y aceites usados.

Etapas de explotación:

- Presencia de las infraestructuras.

### **Dominio Público y figuras de protección:**

Dominio Público Hidráulico

Etapas de construcción:

- Movimiento de tierras.
- Aperturas de accesos.
- Vertido de materiales.
- Producción de RSU y aceites usados.

Etapas de explotación:

- Ocupación.

Vías Pecuarias

Etapas de construcción:

- Movimiento de tierras.
- Aperturas de accesos.
- Vertido de materiales.
- Producción de RSU y aceites usados.

Etapas de explotación:

- Ocupación.

Montes de Utilidad Pública

Los aplicables al factor vegetación y suelo.

### Red Natura 2000

- Afecciones indirectas a los objetos de conservación de las ZEPA “Dehesa de Rueda - Montolar” y “Desfiladeros del río Jalón”. Afecciones a Hábitats de Interés Comunitario y a especies de los anexos de la Directiva Hábitats y Aves.

### **Medio socioeconómico**

#### Población

Etapas de construcción:

- Trabajo local.

Etapas de explotación:

- Gestión económica.
- Suministro eléctrico procedente de una fuente renovable.

#### Actividades cinegéticas

Etapas de construcción:

- Emisión de ruidos.
- Movimiento de tierras y excavaciones.

Etapas de explotación:

- Presencia de las infraestructuras.

#### Urbanismo y poblamiento

Etapas de construcción:

- Apertura de accesos.
- Gestión económica.

#### Infraestructuras

Etapas de construcción:

- Apertura de accesos.

#### Sistema energético

Etapas de explotación:

- Aportación a la red de energía eléctrica de origen renovable.

#### Turismo y usos recreativos

Etapas de construcción:

- Apertura de accesos, circulación.

Etapas de explotación:

- Presencia de las infraestructuras.

#### Empleo

Etapas de construcción:

- Procesos de contratación.

Etapas de explotación:

- Mantenimiento de las explotaciones.

En la tabla adjunta (Matriz de *Leopold*), se presenta una valoración de las interacciones entre las acciones y los elementos del medio en la zona del estudio. De esta forma se podrá extraer una primera aproximación sobre las acciones más impactantes y su importancia, que luego deberán ser analizadas en las matrices cuantitativas de impactos.

Derivadas de las valoraciones otorgadas a las interacciones entre acciones y elementos del medio pueden extraerse, de forma preliminar, una serie de conclusiones.

Se presenta una matriz para el PSFV, y otra para el PE.



### Principales factores impactados:

La columna de la derecha de la tabla se encuentra el sumatorio por filas de cada una de las valoraciones otorgadas, permitiendo obtener así el grado de impacto que el conjunto de las acciones de la construcción del PSFV y el PE van a generar sobre cada factor por separado. En este caso, los factores ambientales con mayor grado de impacto negativo corresponden a la fauna, el paisaje, el suelo, y la vegetación. En cuanto al carácter positivo del impacto, éste se da sobre el factor socioeconómico y su mayor repercusión recae sobre la población y el desarrollo socioeconómico, sobre todo por el incremento de rentas derivadas de arriendos, puestos de trabajo para construcción y mantenimiento, y aporte de energía renovable al mix energético.

### Principales acciones impactantes:

En el caso de la última fila de la tabla se reflejan los sumatorios de las valoraciones, pero esta vez este sumatorio refleja el impacto que una sola acción puede tener sobre el conjunto del medio ambiente. En este caso las acciones que pueden llegar a producir un impacto mayor sobre el conjunto de los factores ambientales corresponde, durante la fase de construcción y con signo negativo, con los movimientos de tierras y excavaciones y la apertura de accesos que afectan a parte de los factores ambientales, produciéndose un proceso de acumulación del impacto. Durante la etapa de explotación las acciones con mayor grado de impacto negativo corresponden al funcionamiento y presencia del PSFV y PE cuya mayor incidencia se da en este caso sobre la fauna por ocupación de hábitat en el primer caso, y por mortalidad en el segundo, sumándose a las molestias ocasionadas por el mantenimiento de ambas estructuras. Por último, y con un carácter positivo, está la gestión económica del proyecto y de las instalaciones por los beneficios implícitos a una explotación energética industrial en este sector.

De este modo, a lo largo del estudio que se presenta se analizarán y valorarán más detalladamente los aspectos aquí mencionados para llegar al final a establecer un criterio de calificación en el que se tengan en cuenta tanto los aspectos negativos como positivos de la ejecución del proyecto.

## MATRIZ DE LEOPOLD

ELEMENTOS \ ACCIONES		ETAPA CONSTRUCCIÓN										ETAPA EXPLOTACIÓN				
		ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA	MOVIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA	EMISIÓN DE RUIDOS	EMISIÓN DE GASES	EMISIÓN DE PARTICULAS EN SUSPENSIÓN	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES	APERTURA DE PISTAS	VERTIDO DE MATERIALES	PRODUCCIÓN DE RSU Y ACEITE USADOS	FUNCIONAMIENTO DEL PE	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEL PE	MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	PRODUCCIÓN DE RSU Y ACEITE USADOS	GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE	GESTIÓN ECONÓMICA
PROCESOS GEOFÍSICOS	GEOMORFOLOGÍA						-2	-4	-1							-5
	EROSIÓN						-2	-1	-2							-3
ATMÓSFERA	CALIDAD AMBIENTAL			-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1				-4
SUELOS	CAPA EDÁFICA		-1				-2	-3	-1	-1				-1		-8
AGUA	AGUAS SUPERFICIALES						-2	-1	-1							-3
	AGUAS SUBTERRÁNEAS						-2	-1	-1					-1		-2
VEGETACIÓN Y USOS	USOS DEL SUELO		-1				-2	1				1				-1
	ESTRATO ARBÓREO		-1				-2	1				1				0
	ESTRATO SUBARBUSTIVO		-1				-3	-1								-5
	ESTRATO HERBACEO		-1				-2	-1								-4
FAUNA	ESPECIES VOLADORAS		-1				-2	-1				-3	-3			-11
	ANIMALES TERRESTRES		-1				-2	-1				-1	-1			-7
	ESPECIES CATALOGADAS		-1				-3	-1				-2	-2			-13
	MODIFICACIONES EN EL PAISAJE		-1				-2	-1	-1	-1		-4	-3			-9
MEDIO SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN														1	0
	ACTIVIDADES CINÉTICAS			-2		-1	-2					-3				-7
	URBANISMO Y POBLACIÓN							1							1	2
	INFRAESTRUCTURAS							2			1					3
	SISTEMA ENERGÉTICO								2		2	1			5	8
	SISTEMA INDUSTRIAL	2	2									2	2			4
	TURISMO Y USOS RECREATIVOS											-1	-1			-1
	EMPLEO	2	3								2	3	1	1	3	7
		4	5	-4	-12	-1	-2	-23	-9	-3	-3	-6	-9	3	2	5
		5	4	-4	-11	-1	-2	-22	-8	-4	-3	-5	-6	4	-2	7

Magnitud



Importancia

Matriz de Leopold global ideada para PSFV en el ámbito del proyecto

ELEMENTOS \ ACCIONES		ETAPA CONSTRUCCIÓN										ETAPA EXPLOTACIÓN				
		ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA	MOVIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA	EMISIÓN DE RUIDOS	EMISIÓN DE GASES	EMISIÓN DE PARTICULAS EN SUSPENSIÓN	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES	APERTURA DE PISTAS	VERTIDO DE MATERIALES	PRODUCCIÓN DE RSU Y ACEITE USADOS	FUNCIONAMIENTO DEL PE	PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEL PE	MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	PRODUCCIÓN DE RSU Y ACEITE USADOS	GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE	GESTIÓN ECONÓMICA
PROCESOS GEOFÍSICOS	GEOMORFOLOGÍA						-1	-3	-1							-5
	EROSIÓN						-2	-1	-3							-3
ATMÓSFERA	CALIDAD AMBIENTAL			-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1				-4
SUELOS	CAPA EDÁFICA		-1				-2	-2	-1	-1				-1		-8
AGUA	AGUAS SUPERFICIALES						-2	-1	-1							-3
	AGUAS SUBTERRÁNEAS						-2	-1	-1					-1		-2
VEGETACIÓN Y USOS	USOS DEL SUELO		-1				-1	1				1				0
	ESTRATO ARBÓREO		-1				-1	1								0
	ESTRATO SUBARBUSTIVO		-1				-2	-1								-4
	ESTRATO HERBACEO		-1				-2	-1								-4
FAUNA	ESPECIES VOLADORAS		-1				-2	-1				-4	-2			-12
	ANIMALES TERRESTRES		-1				-2	-1				-1	-1			-7
	ESPECIES CATALOGADAS		-1				-3	-1				-5	-2			-13
	MODIFICACIONES EN EL PAISAJE		-1				-2	-2	-1	-1		-5	-3			-11
MEDIO SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN											-1	-1		1	0
	ACTIVIDADES CINÉTICAS			-2		-1	-2					-1	-1			-6
	URBANISMO Y POBLACIÓN							1							1	2
	INFRAESTRUCTURAS							2			1					3
	SISTEMA ENERGÉTICO								2		2	1			5	8
	SISTEMA INDUSTRIAL	2	2									2	2			4
	TURISMO Y USOS RECREATIVOS											-1	-1			-1
	EMPLEO	2	3								2	3	1	1	3	7
		4	5	-4	-12	-1	-2	-23	-9	-3	-3	-6	-9	3	2	5
		5	4	-4	-11	-1	-2	-22	-8	-4	-3	-5	-6	4	-2	7

Magnitud



Importancia

Matriz de Leopold global ideada para Parque Eólico en el ámbito del proyecto

## 6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO

### 6.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación del PSFV y del PE se producirán inevitablemente, como consecuencia de las acciones expuestas en el punto anterior, una serie de impactos de diferentes magnitudes en las distintas variables del medio analizadas en la fase preoperacional.

Siguiendo pues con la clasificación del medio natural en diferentes unidades, se resaltan a continuación los principales efectos (impactos) con sus diferentes orígenes y causas y las unidades afectadas por los mismos, diferenciando entre fase de construcción, fase de explotación y fase de desmantelamiento (ver matriz de evaluación de impactos adjuntada al final del capítulo).

Si bien la evacuación final de la energía se realizaría a través de una Línea Aérea de Alta Tensión, objeto de proyecto y Estudio de Impacto ambiental diferente a éste, la evacuación de la energía generada por el PSFV y PE hasta ésta se realizaría a través de una línea subterránea de media tensión (LSMT). Las líneas subterráneas prevén la generación de múltiples impactos ambientales con respecto a las líneas aéreas, de acuerdo con la siguiente tabla.

Además, dado que el inventario ambiental se ha centrado en el entorno del proyecto, en este apartado no se realiza una valoración de los impactos para las alternativas 2 y 3 del PSFV y PE.

Identificación de impactos fase de construcción. 1

Tabla 53: Identificación de impactos fase de construcción. 1

Factor ambiental	Planta Solar Fotovoltaica	Parque eólico
Calidad atmosférica	Incremento del nivel sonoro (contaminación acústica) debido al funcionamiento de la maquinaria y a la circulación de tráfico	
	Degradación de la calidad y pureza atmosférica por incorporación de partículas sólidos en suspensión, consecuencia de la movilización de tierra para la construcción de caminos (especialmente para el PE), instalación de la estructura y del funcionamiento de la maquinaria pesada	
Geología y Geomorfología	Modificación del relieve local por movimientos de tierra y excavaciones, por apertura de caminos, excavación zanjas, por vertido de materiales de excavación, y acondicionamiento de la superficie para las instalaciones	
	Incremento de los procesos erosivos de arrollada superficial en taludes por exposición de material sin cobertura que puede dar lugar a morfologías tipo <i>rill</i> y <i>gullies</i> . Impacto mitigado por la planitud de la superficie y su carácter agrícola	
Suelos	Aumento de procesos erosivos y consecuente destrucción de la capa edáfica por movimiento de tierras y descuido en el uso de la maquinaria. Implica un rejuvenecimiento y pérdida de la estructura del suelo que incapacita a éste para su utilización agrícola a largo plazo, o regeneración vegetal	
	Contaminación de los suelos por posibles vertidos de residuos de construcción, basuras (embalajes, etc.) y aceites usados. Se deberán proponer las correspondientes medidas correctoras	
Aguas	Posible cambio de la escorrentía superficial debido al movimiento de tierras y excavaciones con el consiguiente peligro de inicio de procesos erosivos no previstos	
	Contaminación de aguas subterráneas por posibles vertidos incontrolados de aceites usados y otros residuos	
Vegetación	Eliminación de parte de la vegetación natural por movimiento de maquinaria pesada, movimientos de tierras y excavaciones y apertura de caminos. Impacto reducido superficialmente en esta zona por el carácter agrícola de la mayoría de las tierras objeto de transformación	
	Afecciones por pisoteo de vegetación natural y compactación de terrenos	
Fauna	Destrucción parcial del hábitat de las especies faunísticas a causa de los movimientos de tierras	
	Desaparición temporal de la fauna del entorno por el ruido y molestias del tráfico de las maquinas	

## Identificación de impactos fase de construcción 2

Tabla 54: Identificación de impactos fase de construcción. 2

Factor ambiental	Planta Solar Fotovoltaica	Parque eólico
Figuras de protección ambiental y bienes de dominio público	Alteración del Dominio Público Hidráulico	
		Alteración u ocupación del Dominio Público Pecuario
	Afección a Planes de Gestión de Especies Amenazadas y taxones catalogados	
Paisaje	Modificación del paisaje por movimientos de tierras y amontonamiento de escombros	
	Contaminación paisajística por posibles vertidos de residuos sólidos urbanos y aceites usados	
Población	Empeoramiento de la calidad del aire por emisión de partículas y polvo e incremento de la contaminación acústica afectando a la salud de la población	
	Mejora de la accesibilidad por apertura de nuevos tramos de caminos	
Economía	La propia actividad constructiva generará un incremento de la actividad en el sector de la construcción, incluyéndose aquí todos los subsectores entorno a la misma. Se trata de un impacto positivo en cuanto se produce un incremento puntual de la oferta de empleo durante todo el período constructivo. Afección positiva a las actividades económicas vinculadas a restauración, hoteles, etc.	
	Empeoramiento de la actividad cinegética por molestias sobre la fauna cinegética y entorpecimiento de la actividad	
	Mejora de la accesibilidad por la apertura de nuevos caminos y arreglo de los ya existentes	



Identificación de impactos fase de explotación 1

Tabla 55: Identificación de impactos fase de explotación 1

Factor ambiental	Planta Solar Fotovoltaica	Parque eólico
Atmósfera	Incremento del nivel sonoro por aumento de la frecuentación para el mantenimiento del PSFV	Incremento del nivel sonoro por aumento de la frecuentación para el mantenimiento del PE, y por funcionamiento de aerogeneradores
	Emisión de gases y partículas por vehículos de labores de mantenimiento	
Geomorfología y suelos	Compactación de suelos por tránsito de maquinaria de mantenimiento	
	Posible contaminación de los suelos por desechos de residuos sólidos y aceites usados. Ocupación permanente de los suelos por las infraestructuras	
Red hidrológica	Posibilidad de contaminación por descuidos en vertidos de aceites usados	
	Afecciones a las escorrentías por tránsito de maquinaria de mantenimiento	
Vegetación	Desbroces para el mantenimiento de zonas sin vegetación natural en el polígono donde se instale el PSFV	Desbroces para el mantenimiento de zonas sin vegetación natural en el polígono donde se instale el PE
	Pisoteo de la vegetación por maquinaria de mantenimiento	
Fauna	Posibilidad de colisión o atrapamiento con el vallado para aves y mamíferos	Posibilidad de colisión con las aspas del aerogenerador cuando éste esté en funcionamiento
	Creación de un elemento barrera por la propia presencia de infraestructuras y vallado	Creación de un efecto barrera por la propia presencia de la estructura
	Pérdida de hábitat de alimentación, campeo y/o reproducción para las especies	Pérdida de hábitat de alimentación, campeo y/o reproducción para las especies
	Fragmentación del hábitat	Fragmentación del hábitat

Identificación de impactos fase de explotación 2

Tabla 56: Identificación de impactos fase de explotación 2

Factor ambiental	Planta Solar Fotovoltaica	Parque eólico
Figuras de protección ambiental y bienes de dominio público	Dominio Público Hidráulico	
	Afección a Planes de Gestión de Especies Amenazadas y taxones catalogados	
Paisaje	Introducción de un elemento antrópico en el paisaje rural por la presencia de las infraestructuras superficiales y lineales	Introducción de un elemento antrópico en el paisaje rural por la presencia de las infraestructuras puntuales altitudinales, superficiales y lineales
Socioeconómico	Aumento de la oferta de empleo relacionado con el mantenimiento que este tipo de instalaciones precisan	
	Perturbación de actividad cinegética y desarrollo fauna cinegética por aparición de barrera y alteración del hábitat	
	Beneficios por derechos de ocupación, y pérdidas por reducción actividad agrícola en áreas ocupadas	

Identificación de impactos fase de desmantelamiento 1

Tabla 57: Identificación de impactos fase de desmantelamiento 1

Factor ambiental	Planta Solar Fotovoltaica	Parque eólico
Calidad atmosférica	Incremento del nivel sonoro (contaminación acústica) debido al funcionamiento de la maquinaria y a la circulación de tráfico	
	Degradación de la calidad y pureza atmosférica por incorporación de partículas sólidos en suspensión, consecuencia de la movilización de tierra para la construcción de caminos (especialmente para el PE), instalación de la estructura y del funcionamiento de la maquinaria pesada	
Geología y Geomorfología	Modificación del relieve local por movimientos de tierra y excavaciones, por apertura de caminos, excavación zanjas, por vertido de materiales de excavación, y acondicionamiento de la superficie para las instalaciones	
	Incremento de los procesos erosivos de arrollada superficial en taludes por exposición de material sin cobertura que puede dar lugar a morfologías tipo <i>rill</i> y <i>gullies</i> . Impacto mitigado por la planitud de la superficie y su carácter agrícola	
Suelos	Aumento de procesos erosivos y consecuente destrucción de la capa edáfica por movimiento de tierras y descuido en el uso de la maquinaria. Implica un rejuvenecimiento y pérdida de la estructura del suelo que incapacita a éste para su utilización agrícola a largo plazo, o regeneración vegetal	
	Contaminación de los suelos por posibles vertidos de residuos de construcción, basuras (embalajes, etc.) y aceites usados. Se deberán proponer las correspondientes medidas correctoras	
Aguas	Posible cambio de la escorrentía superficial debido al movimiento de tierras y excavaciones con el consiguiente peligro de inicio de procesos erosivos no previstos	
	Contaminación de aguas subterráneas por posibles vertidos incontrolados de aceites usados y otros residuos	
Vegetación	Eliminación de parte de la vegetación natural por movimiento de maquinaria pesada, movimientos de tierras y excavaciones y apertura de caminos. Impacto reducido superficialmente en esta zona por el carácter agrícola de la mayoría de las tierras objeto de transformación	
	Afecciones por pisoteo de vegetación natural y compactación de terrenos	
Fauna	Destrucción parcial del hábitat de las especies faunísticas a causa de los movimientos de tierras	
	Desaparición temporal de la fauna del entorno por el ruido y molestias del tráfico de las maquinas	

Identificación de impactos fase de desmantelamiento 2

Tabla 58: Identificación de impactos fase de desmantelamiento 2

Factor ambiental	Planta Solar Fotovoltaica	Parque eólico
Figuras de protección ambiental y bienes de dominio público	Alteración del Dominio Público Hidráulico	
		Alteración u ocupación del Dominio Público Pecuario
	Afección a Planes de Gestión de Especies Amenazadas y taxones catalogados	
Paisaje	Modificación del paisaje por movimientos de tierras y amontonamiento de escombros	
	Contaminación paisajística por posibles vertidos de residuos sólidos urbanos y aceites usados	
Población	Empeoramiento de la calidad del aire por emisión de partículas y polvo e incremento de la contaminación acústica afectando a la salud de la población	
	Mejora de la accesibilidad por apertura de nuevos tramos de caminos	
Economía	La propia actividad constructiva generará un incremento de la actividad en el sector de la construcción, incluyéndose aquí todos los subsectores entorno a la misma. Se trata de un impacto positivo en cuanto se produce un incremento puntual de la oferta de empleo durante todo el período constructivo. Afección positiva a las actividades económicas vinculadas a restauración, hoteles, etc.	
	Empeoramiento de la actividad cinegética por molestias sobre la fauna cinegética y entorpecimiento de la actividad	
	Mejora de la accesibilidad por la apertura de nuevos caminos y arreglo de los ya existentes	

## 6.2. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS

Una vez definidos los indicadores que nos permitirán valorar la importancia de los diferentes impactos, se procede a continuación a la valoración de forma individual de las dos alternativas planteadas para el PSFV, y para el Parque Eólico. Hay que aclarar no obstante que, en la concepción paisajística, base metodológica en la que se ha basado el presente estudio, todas las unidades están interrelacionadas y son interdependientes, por ello hay que decir que la calificación final del impacto, no se basará en la simple adición de las diferentes valoraciones individuales sino en la integración de todas ellas.

En este proceso de valoración de los impactos se ha tomado como modelo la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997) aplicándose lo que se denomina como Matriz de Importancia de Conesa, que se ajusta a la reglamentación en materia ambiental vigente.

La metodología consiste en la identificación del impacto a partir de una serie de identificadores que responden cada uno de ellos a una serie de categorías con su correspondiente valoración cuantitativa.

Los identificadores y los símbolos utilizados son los siguientes:

- Naturaleza o signo (N).
- Intensidad (I).
- Extensión (EX).
- Momento (MO).
- Persistencia (PE).
- Reversibilidad (RV).
- Sinergia (SI).
- Acumulación (AC).
- Efecto (EF).
- Periodicidad (PR).
- Recuperabilidad (MC).

El cálculo de la importancia del impacto de cada acción sobre cada factor del proyecto se realiza mediante el siguiente algoritmo:

$$I = +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Del resultado de la aplicación de este algoritmo obtendremos un valor entre 13 y 100, estableciéndose el siguiente baremo para la valoración del impacto:

<25	COMPATIBLE
25-50	MODERADO
50-75	SEVERO
>75	CRITICO



En la siguiente tabla se exponen los valores que adoptan cada una de las categorías en que se subdividen cada identificador. En el caso de que el impacto lo identifiquemos bajo la categoría de crítico para el caso de la EXTENSIÓN y del MOMENTO se sumara el valor (+4) a la categoría en la que lo hayamos clasificado.

La valoración cuantitativa que se presenta a continuación incluye el conjunto de afecciones relativas a todas las obras civiles del proyecto, tanto del PSFV y PE en sí mismos, como de sus infraestructuras eléctricas y los circuitos eléctricos subterráneos, y demás elementos auxiliares descritos en el apartado del proyecto.

<b>NATURALEZA</b>		<b>INTENSIDAD (I)</b> (Grado de Destrucción)	
- Impacto beneficioso	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
<b>EXTENSIÓN (EX)</b> (Área de influencia)		<b>MOMENTO (MO)</b> (Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
<b>PERSISTENCIA (PE)</b> (Permanencia del efecto)		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
<b>SINERGIA (SI)</b> (Regularidad de la manifestación)		<b>ACUMULACIÓN (AC)</b> ( incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
<b>EFEECTO (EF)</b> (relación causa efecto)		<b>PERIODICIDAD (PR)</b> (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b> (Reconstrucción por medios humanos)		<b>IMPORTANCIA (I)</b>	
- Recuperable de manera inmediata	1	$I = + - ( 3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC )$	
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
-Irrecuperable	8		

## 6.2.1. Impactos sobre la Unidad atmósfera

### 1º Incremento del nivel sonoro. Contaminación acústica

#### **Fase de construcción y desmantelamiento**

Este impacto se producirá, en primer lugar, durante la **fase de construcción** por el funcionamiento de la maquinaria y por la circulación de tráfico a que se verá sometida la zona de obras y los sectores de acceso desde la A-121 a través de Lumpiaque o Fuendejalón y de los distintos caminos rurales ya presentes en el entorno, y a través de las nuevas vías de acceso a instalar.

Se producirá un aumento de ruido entre 70 y 90 dB (A) en el propio punto de obra. En este sentido, muestra un carácter negativo y aparece como consecuencia directa de la acción. Es pues un impacto temporal, que cesará una vez desaparezca el origen del mismo y tiene un alcance puntual al considerar que, la calidad acústica del área estudio en la situación preoperacional es buena en el entorno del parque fotovoltaico y eólico (no existen otras fuentes de emisión, más allá de emisiones difusa de maquinaria agrícola, vehículos, y los aerogeneradores ya existentes en el entorno. El aumento del ruido afectará principalmente a la fauna presente en el área del proyecto. Se ha realizado un estudio del ruido, donde se ha concluido que, dada la distancia del área afectada por el proyecto a las distintas áreas pobladas, no se prevé la propagación de las ondas acústicas hasta zonas pobladas y por lo tanto no se prevé ningún impacto sobre la población.

Por otro lado, en esta etapa de construcción la probabilidad de ocurrencia será alta y el impacto aparecerá al iniciarse las obras. Es sin embargo, reversible, por todo ello se ha considerado durante esta fase como **COMPATIBLE**, y de valoración semejante para el PSFV Y PE.

#### **Medidas a implantar:**

- Se deberán realizar las inspecciones y revisiones periódicas de la maquinaria, sobre todo en relación a los silenciadores de los tubos de escape, rodamientos engranajes y otros mecanismos. Las revisiones serán verificadas en el Plan de Seguimiento Ambiental de la obra, verificando las fichas y fechas de mantenimiento del taller.
- Se tendrá en cuenta el correcto manejo de la maquinaria evitando acelerones, uso del claxon, etc. y maniobra.
- Las instalaciones auxiliares de obra (donde se aparque la maquinaria, depósito de materiales, carga y descarga, etc.), se ubicarán lo más alejada posible de las carreteras perimetrales para evitar atascos o problemas circulatorios.
- Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h).
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos por el camino de acceso a 30 km/h.

Estas medidas correctoras servirán también para mejorar la calidad acústica de la zona minimizando la afección sobre la fauna. Además, deberán tomarse especialmente en cuenta a su paso por el inicio del camino rural desde la salida de la A-121, la cual constituye además el

final de la LSMT, lugar que constituye la zona más próxima a las áreas críticas y de interés de avifauna del área.

### Impacto residual

Desciende el impacto tras la aplicación de medidas, siendo COMPATIBLE y teniendo un valor para ambas infraestructuras de “-16”.

Tabla 59: Incremento del nivel de ruido fase de construcción y desmantelamiento.

Fase de construcción y desmantelamiento		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Incremento de nivel de ruido por las obras y maquinaria	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	2	1	1	1
	Persistencia	1	1	1	1
	Sinergia	1	1	1	1
	Efecto	1	1	1	1
	Reversibilidad	1	1	1	1
	Intensidad	2	2	1	1
	Momento	4	4	4	4
	Recuperabilidad	1	1	1	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-21	-19	-16	-16

### Fase de explotación

En segundo lugar, y durante la **fase de explotación**, cabe distinguir dos fuentes distintas este impacto se producirá en ambas instalaciones, PSFV, Y PE, como consecuencia del ruido emitido por las acciones de mantenimiento, y de la maquinaria asociada; y, aunque como en el caso anterior el carácter es negativo y la acción directa, en este caso los efectos son fugaces, mientras duren las labores periódicas de mantenimiento. Por otro lado, el alcance es puntual por la razón explicada en el punto anterior. La probabilidad de ocurrencia es alta y el efecto aparecerá a corto plazo. Se ha calificado a este impacto como **COMPATIBLE** sobre todo porque no se afecta a ninguna población próxima.

### Medidas a implantar

- Se tendrá en cuenta el correcto manejo de la maquinaria evitando acelerones, uso del claxon, etc. y maniobra.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos por el camino de acceso a 30 km/h.

### Impacto residual

Desciende el impacto tras la aplicación de medidas teniendo un valor para ambas infraestructuras de “-16”.

Tabla 60: Incremento del nivel de ruido fase de explotación

Fase de explotación		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Incremento de nivel de ruido	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	1	1	1	1

Fase de explotación		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
por las obras y maquinaria	Persistencia	1	1	1	1
	Sinergia	1	1	1	1
	Efecto	1	1	1	1
	Reversibilidad	1	1	1	1
	Intensidad	2	2	1	1
	Momento	4	4	4	4
	Recuperabilidad	1	1	1	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-19	-19	-16	-16

## 2º. Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión

### Fase de construcción

En el entorno la calidad del aire se encuentra ya de por sí degradada, debido a los malos olores generados por la granja de cerdos cercana.

Este impacto se producirá, tanto por la incorporación a la atmósfera de partículas sólidas en suspensión (polvo) como consecuencia de la movilización de tierra al construirse los caminos, excavación de cimentaciones, como por la emisión de gases (NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, etc.), resultantes del funcionamiento de la maquinaria, lo que supondrá una degradación mínima y temporal de la calidad y pureza del aire. Tendrá relevancia únicamente durante la **fase de construcción** del PSFV y del PE, teniendo un carácter negativo y produciéndose por una acción directa, con una probabilidad de ocurrencia alta y con aparición a corto plazo. Sin embargo, teniendo en cuenta su alcance puntual, su perdurabilidad temporal y el hecho de ser reversible y recuperable, en un punto alejado de áreas pobladas, nos llevan a calificar este impacto como **COMPATIBLE**.

### Medidas a implantar

- Limitar la velocidad de todos los vehículos a 20 km/h, para atenuar el levantamiento de polvo.
- Realizar riegos con agua en los caminos e infraestructuras para disminuir la producción de polvo generado.
- Se cubrirán con toldos los materiales transportados que puedan generar polvos, comolas tierras.

### Impacto residual

Las medidas aplicadas reducirán el impacto resultando un valor de “-16” para ambas infraestructuras.

Fase de construcción		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Degradación de la calidad atmosférica por	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	2	1	1	1
	Persistencia	1	1	1	1

Fase de construcción		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
emisión de gases y partículas sólidas	Sinergia	1	1	1	1
	Efecto	1	1	1	1
	Reversibilidad	1	1	1	1
	Intensidad	2	2	1	1
	Momento	4	4	4	4
	Recuperabilidad	1	1	1	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-21	-19	-16	-16

Tabla 61: Degradación de la calidad atmosférica fase de construcción

### Fase de explotación

Durante esta fase no se prevén afecciones significativas a la atmósfera, exceptuando las emisiones de polvo a la atmósfera como consecuencia de las labores de mantenimiento.

Sin embargo, puede entenderse la generación de un impacto positivo por prevención de la generación de gases contaminantes durante la fase de explotación. A este respecto se presenta el Anexo V.

### Fase de desmantelamiento

Al finalizar la vida útil del PE y del PSFV se procederá a su desmantelamiento, durante esta fase se utilizará maquinaria pesada y se producirán ciertos movimientos de tierra, estos movimientos de tierra no tendrán la misma magnitud que en la fase de construcción, así que las emisiones generadas serán escasas. Por lo tanto, el impacto se califica como **COMPATIBLE**.

### Medidas a implantar

- Se aplican las mismas que en la fase de construcción

### Impacto residual

El impacto inicial resulta ser **COMPATIBLE**, aunque se procede a una nueva valoración del impacto tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras consideradas, resultando una disminución del valor hasta “-16” en las fases de construcción y desmantelamiento, la valoración para la fase de explotación no varía.

Fase de desmantelamiento		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	1	1	1	1
	Persistencia	1	1	1	1
	Sinergia	1	1	1	1
	Efecto	1	1	1	1
	Reversibilidad	1	1	1	1
	Intensidad	2	2	1	1
	Momento	4	4	4	4
	Recuperabilidad	1	1	1	1



Fase de desmantelamiento		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-19	-19	-16	-16

Tabla 62: Degradación de la calidad atmosférica fase de desmantelamiento

## 6.2.2. Impactos sobre la Unidad Geología y Geomorfología

Los movimientos de tierras y el movimiento de la maquinaria pueden provocar un aumento de la inestabilidad puntual en algún sector. A pesar de la planitud general del emplazamiento, de forma irremediable se deberán llevar a cabo algunos movimientos de tierra en áreas concretas.

El acondicionamiento de superficies y de las zonas de acceso, y el paso de la maquinaria pesada, el depósito temporal de materiales y los vertidos incontrolados y/o accidentales, provocan en los suelos la alteración de los perfiles edáficos y cambios en su textura y estructura, la compactación, aumento de la erosión y disminución de la calidad edáfica. En cualquier caso, el impacto se producirá de forma puntual, siendo escasa la necesidad de abrir caminos nuevos dada la planitud de todo el emplazamiento y la presencia de terrenos agrícolas. El alcance será medio en las parcelas ocupadas por las infraestructuras, al tratarse de ubicación de apoyos de los paneles, zanjas de cableado, pequeñas cimentaciones, etc. En el caso de los aerogeneradores, la extensión es pequeño.

Se desestima la generación sobre patrimonio geológico, al no presentar el territorio formaciones destacables, ni posibles restos paleontológicos.

Según la memoria del proyecto, se prevé la limpieza y desbroce de 37,77 Ha, generándose un volumen de tierra vegetal de 7.554m<sup>3</sup>, un desmonte de 1.429 m<sup>3</sup>, y un terraplén de 4.275 m<sup>3</sup> para el caso del PSFV. Por otro lado, para el caso del PE, se prevé una superficie ocupada de 62.160 m<sup>2</sup>, la extracción de 2.260,77 m<sup>3</sup> de tierra vegetal, la generación de 5.988 m<sup>3</sup> de terraplén, 3.591 m<sup>3</sup> de desmonte, y la generación de 9.232,4 m<sup>3</sup> de firmes.

### Régimen geohidrológico superficial

La adecuación de las parcelas en sí mismas y las obras asociadas de acondicionamiento de las zonas de maniobra, accesos y entrada, etc. puede provocar un efecto barrera puntual y un cambio en el flujo de los caudales o riesgo puntual de inundación. El terreno afectado presenta en general pendientes entre bajas y moderadas, presentándose pendientes máximas de en torno al 25 % (ver apartado 4.1), y con terrenos agrícolas con perfiles edáficos alterados. La presencia de algunas arcillas y limos puede contribuir a la aparición de procesos de concentración de arrollada superficial o formación de *rills* o *gullies* locales, por ello será necesario prever labores de restauración en las zonas donde se prevea la aparición de estos procesos hidrogeomorfológicos.

1º Modificación del relieve local por movimientos de tierras, excavaciones del terreno, y apertura y acondicionamiento puntual de tramos de caminos

### Fase de construcción

Se realizará un perfilado y homogeneización del terreno para la instalación de las infraestructuras y accesos, adecuándose a la geomorfología existente (cabe recordar que la organización de los accesos y viales internos se realizan por caminos existentes o por zonas cultivadas). El terreno presenta una pendiente entre moderada y baja, siendo por tanto necesario en parte de la superficie la generación de desmontes, taludes o nivelaciones, Sin embargo, ya existe una red de caminos rurales a través de los cuales acceder al terreno.

En el caso del PSFV, la presencia de pendientes moderadas implicará un cierto acondicionamiento del terreno. Y, por otro lado, en el caso del PE, se requiere la elaboración de un total de 13,37 Ha de pistas de acceso cimentaciones y estructuras anexas, entre los cuales se incluye la superficie ocupada por caminos de tierra existentes.

Es un impacto producido durante la etapa de construcción y en menor medida en la de desmantelamiento, con un carácter negativo y generado como consecuencia directa de la acción de la maquinaria pesada sobre los enclaves puntuales en los que se realicen las obras, modificando el relieve por los movimientos de tierra, tanto de acumulación como de sobreexcavación. En este caso el alcance es medio en la zona de instalación del PSFV, y puntual para el caso del parque eólico, la probabilidad de ocurrencia es media siendo el momento de aparición inmediato. El efecto, a pesar de que se apliquen de forma efectiva las medidas correctoras propuestas, que lograrán cierta recuperación, será permanente, no pudiéndose alcanzar la situación preoperacional de una forma generalizada. Por ello, se considera este impacto como irreversible a corto plazo, pero recuperable tras la fase de desmantelamiento.

Para el caso del PSFV, el hecho de afectar a zonas de pendientes muy leves, cultivadas y ya alteradas, hace que este impacto se califique como **COMPATIBLE** tanto en la **fase de construcción**, como en la en la **fase de desmantelamiento**.

### Medidas a implantar

- Se limitará al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones, debiéndose programar los movimientos de tierras con anterioridad al inicio de las obras.
- Se procederá al jalonamiento perimetral de las obras mediante estaquillas visibles, para evitar que la maquinaria realice afecciones a superficies no imprescindibles fuera de las zonas proyectadas.

### Impacto residual

La aplicación de las medidas preventivas y correctoras, mitigará las afecciones y disminuirá el valor del impacto a “-25” en el caso del PSFV y a “27” en el caso del PE.

Fase de construcción		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Modificación del relieve local por movimientos de tierras, excavaciones del terreno, y apertura y acondicionamiento puntual de tramos de caminos	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	1	2	1	3
	Persistencia	2	2	2	2
	Sinergia	1	1	1	1
	Efecto	4	4	4	4
	Recuperabilidad	2	4	1	2

Fase de construcción		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
	Intensidad	3	4	2	2
	Momento	2	2	2	2
	Reversibilidad	2	2	1	2
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-26	-33	-22	-27

Tabla 63. Modificación del relieve local fase de construcción

### Fase de explotación

No se llevará a cabo una modificación del relieve local durante esta fase del proyecto.

### Fase de desmantelamiento

El impacto en esta fase será producido por la acción de la maquinaria sobre los enclaves puntuales donde se retiren las infraestructuras y por la extracción de estas. El impacto será **COMPATIBLE** para ambas infraestructuras.

#### Medidas a implantar:

- Tras la finalización de las obras se procederá a recuperar las zonas, ocupadas por las instalaciones. Se deberá recuperar el perfil original del terreno dejando sin remover únicamente aquellas zonas útiles para el mantenimiento posterior.

### Impacto residual

El impacto disminuye ligeramente tras la aplicación de las medidas, obteniendo un valor de “-21” en el caso del PE y de “-18” para el PSFV, siendo en ambos casos **COMPATIBLE**.

Fase de desmantelamiento		Impacto Inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Modificación del relieve local por movimientos de tierras, excavaciones del terreno, y apertura y acondicionamiento puntual de tramos de caminos	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	1	2	1	2
	Persistencia	2	2	2	2
	Sinergia	1	1	1	1
	Efecto	4	4	4	4
	Recuperabilidad	2	2	1	1
	Intensidad	1	1	1	1
	Momento	2	2	2	2
	Reversibilidad	1	2	1	2
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-19	-22	-18	-21

Tabla 64. Modificación del relieve local fase de desmantelamiento.

## 2º Modificación del relieve local por vertido de materiales de excavación

### Fase de construcción y desmantelamiento

Respecto a la modificación del relieve por vertidos y depósitos de tierra, se trata de un impacto en fase, sobre todo, de obras y en menor medida de desmantelamiento, de carácter negativo, pero de alcance puntual y fácilmente recuperable y con probabilidad de ocurrencia media.

Por ello, el impacto ha sido calificado de **MODERADO**, tanto en fase de construcción como de desmantelamiento tanto para el PSFV como para el PE, y. El impacto se considera mayor para el caso del PE, al requerirse una modificación del relieve por excavación y acumulación de materiales más intensa y extensa con el fin de generar las pistas de acceso y aplanar el terreno que con respecto al PSFV, tal y como indican los datos aportados al comienzo del subapartado 6.2.2.

### Medidas a implantar

- Limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones, debiéndose programar los movimientos de tierras con anterioridad al inicio de las obras.
- Se procederá al jalonamiento perimetral de las obras mediante estaquillas visibles, para evitar que la maquinaria realice afecciones a superficies no imprescindibles y fuera de las zonas proyectadas.
- Se procederá a eliminar los residuos accidentales, homogeneizando esos vertidos de manera que en ningún momento se observen montones de tierra diseminados por el área, así mismo deberán rellenarse aquellas zonas de las que se hayan extraído materiales.

### Impacto residual

Tras las medidas el impacto desciende a “-24” en el caso del PSFV y a “-26” en el caso del PE.

Fase de construcción y desmantelamiento		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Modificación del relieve local por vertido de materiales de excavación	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	2	2	2	2
	Persistencia	2	2	2	2
	Sinergia	1	1	1	1
	Efecto	4	4	4	4
	Reversibilidad	2	2	1	1
	Intensidad	2	3	2	4
	Momento	4	4	4	4
	Recuperabilidad	2	2	2	2
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-27	-30	-26	-32

Tabla 65: Modificación del relieve por vertido de materiales, fase de construcción y desmantelamiento

### 6.3.3. Impactos sobre la Unidad Suelos

En el apartado 6.3.5 se aportan datos sobre las afecciones sobre la vegetación y los usos de suelo y, en consecuencia, sobre este factor ambiental.

1º Destrucción de la capa edáfica y erosión como consecuencia del movimiento de tierras y el manejo de la maquinaria.

#### Fase de construcción

Una de las consecuencias inmediatas de la alteración de los perfiles es el rejuvenecimiento de los suelos y la pérdida de su estructura, aunque hay que tener en cuenta que se trata de suelos agrícolas con horizontes ya alterados. Se trata de un impacto claramente irreversible, partiendo de las condiciones edafogenéticas que presentan la zona de estudio, tal y como se ha expuesto en la situación preoperacional. La remoción de la capa edáfica implica no sólo la evacuación de parte del suelo, al ser movilizado para la construcción de las infraestructuras, sino también la ruptura del equilibrio (estructura y textura), del suelo removido. Es pues un efecto propio de la etapa de construcción por la acción directa de la maquinaria y con un carácter marcadamente negativo. Sin embargo, a pesar de ser perdurable en el tiempo y con una probabilidad de ocurrencia alta, el alcance es, en este caso, puntual en las zonas de accesos y excavación de los cimientos de la instalación zanjás y ha sido calificado como recuperable si se aplican medidas correctoras.

Este impacto se califica en la etapa de construcción como **MODERADO** considerando el relieve del terreno y la existencia casi total de suelos agrícolas por afectar a las cimentaciones de las infraestructuras fijas del PSFV, y del PE y de los accesos a estos puntos, sobre todo para el segundo, por lo que se le aporta una mayor intensidad en la valoración del impacto para el caso del PSFV debido a su mayor extensión.

#### Medidas a implantar

- Reserva del suelo vegetal extraído durante las obras y utilizarlo en la medida de lo posible para rellenar y restaurar las zonas afectadas por la ejecución de las obras.
- Restauración ambiental de las zonas degradadas y acciones para detener los procesos erosivos. Análisis, caso a caso de la solución más adecuada, bien sean revegetaciones mediante hidrosiembras, siembra de semillas, plantación de ahoyado de especies de matorral propias de la zona, *mulching* o acolchados.

#### Impacto residual

Tras la aplicación de las medidas el impacto se reduce ligeramente para ambas infraestructuras, se obtiene una puntuación de “-25” para el PSFV y de “-22” para el PE.

Fase de construcción		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Destrucción de la capa edáfica y erosión como consecuencia del movimiento de tierras	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	3	1	2	1
	Persistencia	2	2	2	2
	Sinergia	1	1	1	1



y el manejo de la maquinaria	Efecto	4	4	4	4
	Recuperabilidad	2	2	1	1
	Intensidad	4	3	2	2
	Momento	2	2	2	2
	Reversibilidad	2	2	2	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-33	-26	-25	-22

Tabla 66: Destrucción de la capa edáfica y erosión, fase de construcción

## 2º Compactación de la capa edáfica por pisoteo de la maquinaria como consecuencia del acceso y utilización de los terrenos agrícolas

### Fase de construcción y desmantelamiento

Impacto producido principalmente durante la etapa de construcción y de desmantelamiento. Ya se ha indicado que la totalidad de los accesos a las infraestructuras del PSFV se hace a través de suelos agrícolas sin necesidad de abrir caminos nuevos; no siendo el caso para los aerogeneradores, que sí requerirían de generación de pistas de acceso, con el consiguiente vertido de material y colmatación del suelo. La acción del pisoteo de estas superficies para acceder las infraestructuras implicará un apelmazamiento de la capa edáfica, siendo un impacto **COMPATIBLE** para ambos casos, al ser reversible y recuperable a corto plazo sin la necesidad de aplicar medidas correctoras, siendo fundamental como medida preventiva el manejo cuidadoso de la maquinaria.

### Medidas a implantar

- Jalonamiento del sector de obras debiéndose evitar afectar a superficies innecesarias.
- Manejo cuidadoso de la maquinaria de obras, evitando hacer rodaduras innecesarias sobre las formaciones vegetales naturales.
- Se evitará el paso por zonas marginales con vegetación natural en situaciones de suelos saturados e hiperhúmedos tras procesos de lluvias

### Impacto residual

Al aplicar las diferentes medidas, descenderá el valor de recuperabilidad y reversibilidad y con ello descenderá el valor del impacto, pasando a ser de “-22” para el PSFV y de “-20” para el PE.

Fase de construcción y desmantelamiento		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Compactación de la capa edáfica por pisoteo de la maquinaria como consecuencia del acceso y utilización de los	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	2	1	2	1
	Persistencia	1	1	1	1
	Sinergia	1	1	1	1
	Efecto	4	4	4	4
	Reversibilidad	2	2	1	1
	Intensidad	1	1	1	1

Fase de construcción y desmantelamiento		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
terrenos agrícolas	Momento	4	4	4	4
	Recuperabilidad	2	2	1	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	2	2	2	2
	IMPORTANCIA	-24	-22	-22	-20

Tabla 67 Compactación de la capa edáfica, fase de construcción y desmantelamiento.

### Fase de explotación

Este impacto se produce por el acceso a las infraestructuras para el mantenimiento del proyecto, pero accediéndose a través de los viales permanentes y las calles entre los módulos solares en el caso del PSFV. Teniendo en cuenta el carácter puntual de estas actuaciones y que el tránsito se producirá por caminos ya creados en la fase de obras o en su defecto caminos agrícolas ya existentes, se considera que no se producirá ningún impacto.

### 3º Contaminación de los suelos por vertido de RSI y aceites usados.

### Fase de construcción, explotación y desmantelamiento

Impacto con una probabilidad de ocurrencia baja y un alcance puntual. Se trata de un impacto recuperable. Se puede llegar a producir si no se realizan un seguimiento adecuado de los vertidos de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y aceites usados. Impacto propio de la fase de construcción, y en menor medida en la fase de explotación y de desmantelamiento. El impacto se califica como **COMPATIBLE** con igual valoración para todas las fases e instalaciones.

En el anexo V se describen y se cuantifican los residuos generados, siendo todos ellos gestionados, eliminados del entorno una vez acabadas las obras.

### Medidas a implantar

- Se dispondrá de una zona habilitada para el estacionamiento de vehículos, maquinaria de construcción, etc.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria, no se realizarán las tareas de mantenimiento fuera de las áreas destinadas para ello.
- Se dispondrán de contenedores adecuados para el almacenamiento de excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes derivados del mantenimiento de la maquinaria.
- En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a su recogida, almacenamiento y/o transporte mediante gestor autorizado de residuos, para su tratamiento.

### Impacto residual

Desciende la valoración del impacto al aplicar las medidas hasta “20” para ambas instalaciones y para todas las fases del proyecto.

Fase de construcción, explotación y desmantelamiento		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Contaminación de los suelos por vertido de RSI y aceites usados	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	1	2	1	1
	Persistencia	1	1	1	1
	Sinergia	2	2	1	1
	Efecto	4	4	4	4
	Reversibilidad	2	2	1	1
	Intensidad	1	1	1	1
	Momento	4	4	4	4
	Recuperabilidad	2	2	1	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-22	-22	-20	-20

Tabla 63. Contaminación de los suelos, fase de construcción, explotación y desmantelamiento

### 6.3.4. Impactos sobre la Unidad Aguas

#### 1º Modificación de la escorrentía por movimientos de tierras y excavaciones y apertura de accesos.

##### Fase de construcción y desmantelamiento

Las obras asociadas al proyecto no afectarán a cauces destacables. Los drenajes naturales de la cuenca se jerarquizan a través de las vaguadas o concavidades del terreno dentro de las cuales se llegan a formar pequeños regueros. Por tanto, es previsible que se realicen desvíos u obstrucciones de los regueros formados. Los accesos temporales podrán producir durante la etapa de construcción el desvío de la escorrentía superficial que pudiese a su vez incidir sobre el aumento de procesos erosivos mediante la concentración de esa escorrentía en zonas puntuales. Tras la finalización de las obras se produciría una ordenación de esos flujos no incrementándose en la etapa de explotación ni en la de desmantelamiento.

Las líneas subterráneas, al trascurrir por un entorno de pendientes suaves y ya alterado, no es esperable que generen un impacto apreciable sobre este medio; no obstante, debe tenerse en cuenta que la línea en cierto punto se atraviesan varios barrancos. La LSMT del parque eólico, provocará tres cruzamientos sobre tres barrancos, Barranco de Ginestra, Barranco de Rané y Barranco Barranquillo, a su vez la LSMT del PSFV realizará un cruzamiento sobre la acequia El Sotillo. Este impacto será puntual debido a que en el momento que finalicen las obras de construcción o desmantelamiento, no se producirá impacto.

Dada la escasa magnitud de las obras, su carácter temporal, el alcance puntual, y reversibilidad del impacto, éste se ha calificado como **MODERADO**, tanto en fase de construcción como de desmantelamiento para ambas instalaciones, y superior en el caso del PE debido a su mayor afección a las masas de agua.

##### Medidas a implantar

- Se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve de terreno para minimizar la formación de pendientes.
- Generar cunetas, pasos, drenajes transversales, o aliviaderos si es necesario en los

escasos tramos de camino que se deban habilitar, de forma que se evite que las aguas se desvíen de su curso natural

### Impacto residual

Tras la aplicación de las medidas correctoras el impacto se reduce puntualmente, por el efecto de la recuperabilidad y pasa a ser COMPATIBLE en ambas infraestructuras con una valoración de “-24”.

Fase de construcción y desmantelamiento		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Modificación de la escorrentía por movimientos de tierras y excavaciones y apertura de accesos	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	1	2	1	1
	Persistencia	1	1	1	1
	Sinergia	2	2	2	2
	Efecto	4	4	4	4
	Reversibilidad	2	2	1	1
	Intensidad	1	1	1	1
	Momento	4	4	4	4
	Recuperabilidad	2	2	1	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-22	-24	-21	-21

Tabla 64. Modificación de la escorrentía, fase de construcción y desmantelamiento

### 2º Contaminación de aguas subterráneas por vertidos accidentales de aceites usados

#### Fase de construcción, explotación y desmantelamiento

Este impacto viene condicionado en gran parte por la posibilidad de vertidos de aceites usados sobre el terreno, procedentes de la maquinaria de construcción y de mantenimiento del PSFV, sobre todo durante las tres fases de construcción, explotación y desmantelamiento. A este respecto se prevé que se realice un seguimiento de este tipo de vertidos y que se trasladen tanto los aceites, como cualquier otro residuo generado, a las empresas o centros de gestión autorizados. Es por ello por lo que, considerando sobre todo la probabilidad de ocurrencia baja y el alcance puntual, se ha calificado a este impacto como **COMPATIBLE**.

En la fase de explotación y de desmantelamiento la probabilidad de ocurrencia de este impacto será también baja por la menor magnitud y duración de las labores de mantenimiento y posibles obras de reparación o de eliminación en su caso, siendo los valores del impacto similares. Se considera igual valoración para ambas alternativas, y para ambos elementos de la instalación.

#### Medidas a implantar

- Realizar un seguimiento y recogida de este tipo de vertidos, que se trasladen tanto los aceites, como cualquier otro residuo generado, a las empresas o centros de gestión autorizados, para evitar una posible contaminación del agua por vertidos accidentales de aceites o cualquier tipo de lubricantes
- Los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria y cubas de hormigón se realizarán fuera de la zona o en un espacio especialmente habilitado para ello durante las obras de construcción y desmantelamiento.

- En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento temporal y cesión a un gestor autorizado.

### Impacto residual

Tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras consideradas, resulta un valor de “-15” para ambas instalaciones y para las tres fases.

Fase de construcción, explotación y desmantelamiento		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Contaminación de aguas subterráneas por vertidos accidentales de aceites usados	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	1	1	1	1
	Persistencia	1	1	1	1
	Sinergia	1	1	1	1
	Efecto	1	1	1	1
	Reversibilidad	2	2	2	2
	Intensidad	1	1	1	1
	Momento	2	2	2	2
	Recuperabilidad	2	2	1	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-16	-16	-15	-15

Tabla 65. Contaminación de aguas subterráneas.

### 6.3.5. Impactos sobre la Unidad Vegetación y Usos del Suelo

Acciones como el acondicionamiento de las superficies de las infraestructuras del PSFV, algunos accesos y el mantenimiento del interior de la planta despejada de vegetación supondrá inevitablemente la eliminación de vegetación natural mediante desbroces. Buena parte del trabajo de instalación podrá hacerse sin abrir nuevos caminos considerando la topografía del terreno y la presencia de tierras agrícolas con los consecuentes caminos de acceso. El paso de la maquinaria supondrá el pisoteo de zonas agrícolas sobre todo y en menor medida de pequeñas áreas de vegetación natural con matorral bajo y herbáceas esclerófitas.

Esto supondrá la degradación moderada de las comunidades vegetales descritas. El valor botánico de las formaciones vegetales naturales de la zona de estudio es nulo en el caso de los campos de cultivo, y bajo en el caso de la vegetación natural.

En las siguientes tablas se muestra un sumatorio de la superficie afectada, usándose como información el Corine Land Cover (2018) por un lado, y por otro la ortofoto, mediante la digitalización de las zonas afectadas según cobertura de suelo fotointerpretándose la imagen.

Cobertura de suelo	Superficie (Ha)		Total (Ha)	%
	PSFV	PE		
Tierras de labor en secano	22,027	7,956	29,983	57,06



Cobertura de suelo	Superficie (Ha)		Total (Ha)	%
	PSFV	PE		
Prados y praderas		1,789	1,789	3,4
Mosaico de cultivos	17,141	0,812	16,868	34,18
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural y semi-natural		2,821	2,821	5,37

Los datos se han obtenido con la información del Corine Land Cover 2018, esta información al contrastarse con la Ortofoto pnoa 2021 ha variado ligeramente, y al fotointerpretar la superficie de vegetación natural que va a ser afectada esta se ha disminuido hasta las 1,4 ha.

1º Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos

#### Fase de construcción

Impacto producido durante la fase de construcción, por las acciones directas ya expuestas, con un carácter negativo, al ser un efecto perdurable a corto plazo, aunque superficialmente poco extenso (ver tabla anterior de superficies de vegetación natural por formación afectada). A pesar de que la probabilidad de ocurrencia sea alta y aparezca a corto plazo, la posibilidad de aplicar medidas correctoras de revegetación o de compensación efectivas, permitirá que el impacto sea recuperable en aquellas zonas no necesarias para el PSFV. El impacto sería igualmente reversible a largo plazo por los propios procesos naturales de colonización vegetal, excepto en zonas donde se pudieran activar procesos erosivos.

Cabe destacar que el perímetro del PSFV se hace dentro de los límites de los ribazos, afectándose solo los que se encuentran dentro del polígono, los externos son usados como pantalla vegetal. Sin embargo, sí se prevé la degradación de una cantidad importante de vegetación debido a la elaboración de las pistas de acceso, y estructuras del parque eólico.

Los caminos de accesos nuevos y la propia PSFV se ubicarán sobre todo en zonas de cultivos, y las zonas con vegetación natural que pudieran verse afectadas son zonas degradadas y superficialmente poco relevantes. Por ello, se califica este impacto como **MODERADO** para ambas instalaciones, siendo mayor para el caso del PE, por afectar una mayor para el caso del PE, por afectar una mayor extensión de superficie de vegetación natural. Tanto el PSFV como el PE afectan a una superficie de vegetación natural superior a la media hectárea, por lo que se le asigna una extensión parcial.

#### Medidas a Implantar

- Jalonamiento de las zonas que vayan a ser afectadas, para no afectar las zonas fuera de los sectores señalizados.
- Riego periódico de las superficies removidas de la obra para evitar polvo en suspensión que se deposite sobre la vegetación.
- Limitar la velocidad de todos los vehículos a 20 km/h, para atenuar el levantamiento de polvo.

- Se valorará la restauración ambiental de las zonas degradadas, taludes nuevos, desmontes y zonas no útiles para el mantenimiento posterior del PSFV.
- Cualquier afección no prevista producida por descuido de la maquinaria, deberá ser restaurada, realizando revegetaciones que incorporen especies presentes en la zona.

### Impacto residual

Al resultar un impacto **MODERADO** se procede a una nueva valoración del impacto tras la aplicación de las medidas, resultando un valor de “-26”, para el caso del PE.

Fase de construcción		Impacto inicial	Impacto residual
		PE	PE
Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales	Carácter	-1	-1
	Extensión	2	2
	Persistencia	2	2
	Sinergia	1	1
	Efecto	4	4
	Recuperabilidad	4	2
	Intensidad	4	2
	Momento	2	2
	Reversibilidad	2	1
	Acumulación	1	1
	Periodicidad	1	1
	IMPORTANCIA	-31	-26

Tabla 67: Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales, fase de construcción

### Fase de desmantelamiento

El impacto principal durante esta fase viene provocado por el tránsito de la maquinaria pesada y otros vehículos. Se provocaría una degradación e incluso eliminación de los alrededores inmediatos a la zona de obras y bordes de caminos y accesos, provocando una serie de afecciones similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

El impacto tendría un valor de “-28” para el PE.

### Medidas a implantar:

- Jalonamiento de las zonas que vayan a ser afectadas, para no afectar las zonas fuera de los sectores señalizados.
- Riego periódico de las superficies removidas de la obra para evitar polvo en suspensión que se deposite sobre la vegetación.
- Limitar la velocidad de todos los vehículos a 20 km/h, para atenuar el levantamiento de polvo.
- Se realizará una restauración ambiental de todas las zonas degradadas por el proyecto al finalizar las obras.

- Cualquier afección no prevista producida por descuido de la maquinaria, deberá ser restaurada, realizando revegetaciones que incorporen especies presentes en la zona.

### Impacto residual

El impacto disminuye al aplicar las medidas hasta “-24” para el PE, siendo clasificados como **COMPATIBLES**

Fase de desmantelamiento		Impacto inicial	Impacto residual
		PE	PE
Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales	Carácter	-1	-1
	Extensión	2	2
	Persistencia	2	2
	Sinergia	1	2
	Efecto	4	4
	Recuperabilidad	4	1
	Intensidad	2	1
	Momento	2	4
	Reversibilidad	2	1
	Acumulación	1	1
	Periodicidad	1	4
	IMPORTANCIA	-28	-24

Tabla 68: Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales, fase de desmantelamiento.

Finalmente, el proyecto de no prevé afecciones a Hábitats de interés comunitario. Por otro lado, hay HIC muy cercanos a la superficie de actuación, que son los siguientes:

- 6220 “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea”
- 5210 “Matorral arborescente con Juniperus spp”.
- 9340 “Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia”.
- 9560\* “Bosques mediterráneos endémicos de Juniperus spp”

### 6.3.6. Impactos sobre la Unidad Fauna

La movilidad de las especies, ocupación de hábitat, así como las pautas de comportamiento podrían alterarse puntualmente con las acciones incluidas en el proyecto y posteriormente por presencia de la infraestructura del PE y del PSFV. Sin embargo, no se prevé un efecto barrera significativo dada relativamente escasa extensión de la Planta, y el escaso número de aerogeneradores, los cuales se encuentran muy distanciados entre sí. Este impacto debe ser valorado sinérgicamente para saber su impacto real, completando esta valoración en el anexo específico que analiza los efectos sinérgicos y acumulativos respecto a la ocupación de hábitat para la fauna y otros impactos con respecto al resto de instalaciones existentes y proyectadas.

Las principales acciones que afectarán positiva o negativamente a la fauna serán:

- Frecuentación durante la obra de maquinaria pesada y personas.
- Alteración de la cobertura vegetal y edáfica.
- Instalación de la infraestructura existente con un potencial efecto de ocupación de hábitat y desplazamiento de las especies.
- Instalación de medidas de seguridad como vallados.

Durante la fase de construcción las especies verán temporalmente modificado su hábitat por la presencia de maquinaria pesada y ruidos por lo que se verán puntualmente afectados sus hábitos, movilidad y recorridos habituales.

Durante la fase de explotación la fauna del entorno se verá afectada por una infraestructura nueva compuesta por el polígono de placas solares y un vallado entre otras estructuras por un lado, la cual genera ocupación del hábitat, efecto barrera y en menor medida mortalidad y por otro lado por la presencia de una serie de vías de acceso y torres, en la cual hay presentes aspas que giran cuando hay viento, lo cual supone un peligro importante para la fauna voladora, provocando por un lado mortalidad, y por otro lado efecto barrera. La existencia de avifauna esteparia y algunos grandes rapaces, hace que la variedad faunística del espacio sea moderada, habiendo al Suroeste del proyecto una Sierra en la cual anidan aves rapaces, por un lado, al Este un área de especial interés para las aves esteparias y al Norte un área de interés para el cernícalo primilla en menor medida para las esteparias. En el inventario ambiental se muestra como la avifauna es rica en el entorno, o al menos lo es más al Norte, Este y Suroeste del área de estudio, en estas zonas de interés ya indicadas.

En lo que respecta al PSFV, su efecto no se prevé que sea destacable sobre las poblaciones de insectos y lagomorfos, y en según qué especies de aves, de acuerdo con Domínguez y Cervantes (2013).

En el apartado 4.3.3. se han descrito algunos de los resultados más destacables del estudio de avifauna y de quirópteros, incluida la predicción del impacto del PE sobre las aves y del PE y PSFV sobre quirópteros.

#### 1º Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto barrera por la presencia de las infraestructuras

##### **Fase de construcción y desmantelamiento**

La instalación y desmantelamiento de las infraestructuras provoca la pérdida, fragmentación y alteración del hábitat de diferentes especies. Si las áreas donde van a instalarse las infraestructuras son áreas de reproducción, pueden provocar la reducción poblacional. La ocupación del hábitat reduce el tamaño del mismo y da lugar a una pérdida de las especies que alberga.

El ámbito donde se desarrollará todo el proyecto, es hábitat potencial de aves esteparias.

Las obras generarán impactos como la presencia de maquinaria y trabajadores o ruidos que afectarán a los hábitos y movilidad de las especies, pudiendo transformar y/o desplazar su hábitat o sus recorridos habituales. Según los estudios de avifauna hay varias zonas de nidificación a menos de 5 km de los proyectos (ver apartado 4.3.3.3) que podrían verse afectadas.

Las especies terrestres como anfibios y reptiles, se encuentran ligadas a zonas húmedas asociadas a cauces permanentes o balsas ganaderas presentes en la zona. En el área que van a ocupar las infraestructuras del proyecto no hay ningún cauce permanente de agua ni balsas ganaderas, por lo que la presencia de estas especies será limitada.

Según los estudios de quirópteros realizados, las especies más comunes en el entorno del proyecto son *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Hypsugo savii* estas especies al igual que

la avifauna verá disminuido su hábitat debido a las obras y posteriormente a la presencia de las infraestructuras.

Estos efectos serán perdurables en el tiempo, aunque se espera que la fauna se acostumbre a la presencia de las infraestructuras y busque nuevas vías de conexión entre hábitats o nuevas zonas con hábitat favorable.

El impacto será directo y sus efectos se observarán en el tiempo, así pues, se ha calificado como **MODERADO** para ambas infraestructuras y con mayor valor para el caso del PSFV por su mayor ocupación de superficie y su cercanía a áreas de nidificación.

#### Medidas a implicar:

- Jalonamiento de la superficie de ocupación previo al inicio de la fase de construcción, manteniendo en la medida de lo posible las superficies naturales existentes sin dañar, evitando la disminución de probables puntos de nidificación, refugio o alimentación.
- Previamente a los trabajos de construcción se recomienda hacer trabajos de localización de zonas de reproducción de aves rapaces y aves esteparias en el entorno próximo a la parcela. En caso de confirmar la presencia de especies amenazadas, se recomienda restringir los trabajos más ruidosos durante la época reproductora de las especies y la salvaguarda de posibles nidos, dormideros, refugios, etc, previa prospección nuevamente de la zona antes de los trabajos.
- Se evitarán el uso de productos fitosanitarios y plaguicidas. En su lugar se aplicarán medidas de control de malezas mediante métodos respetuosos como el uso de ganado ovino o mediante métodos manuales con el uso de maquinaria pequeña. Esta medida tiene como objetivo evitar la posible mortalidad de la fauna asociada a los elementos dentro de la poligonal por el uso de pesticidas y productos fitosanitarios para el control de plagas y maleza.

#### Impacto residual.

El impacto inicial resulta MODERADO para ambas instalaciones, se procede a una nueva valoración del impacto tras la aplicación de las medidas consideradas para mitigar las afecciones, resultando un valor de “-31” en el caso del PSFV y “-27” en el caso del PE.

Fase de construcción y desmantelamiento		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Modificación y ocupación del hábitat	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	2	1	2	1
	Persistencia	4	4	4	4
	Sinergia	2	2	1	1
	Efecto	1	1	1	1
	Reversibilidad	4	3	2	2
	Intensidad	3	3	3	2
	Momento	2	2	2	2
	Recuperabilidad	4	4	4	4
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	4	4	4	4
	IMPORTANCIA	-33	-32	-31	-27



## Fase de explotación

Se trata de un impacto en fase de explotación, directamente vinculado a la ocupación del hábitat por la presencia de una infraestructura permanente de carácter poligonal y el efecto barrera para la fauna del entorno. Tiene un carácter negativo y con efectos perdurables en el tiempo, aunque se espera que la fauna se acostumbre a la presencia de las infraestructuras y busque nuevos pasillos de conexión o nuevas zonas con hábitat favorable. La probabilidad de ocurrencia es alta y sus efectos se observarían de forma moderada en el emplazamiento dada la superficie de ocupación del PSFV y en menor medida del PE. Así pues, es un impacto no reversible a corto plazo por ello ha sido calificado como **MODERADO**, teniendo el mismo valor para el PSFV y para el PE, ya que el PE no abarca tanta superficie como el PSFV, pero si se encuentra en un área con mayor interés para la fauna.

## Medidas a implantar

- Se facilitará la reproducción de vegetación natural en el interior del PSFV controlando únicamente la vegetación que se sitúe debajo de los paneles solares.
- El vallado cinegético del PSFV permitirá la entrada y salida de animales de pequeño y medio tamaño como conejos, liebres, etc. y deberá contar con dispositivos que faciliten la localización precoz de la malla por parte de las aves.

## Impacto residual

Se procede a realizar una nueva valoración después de las medias y resulta un valor de “-33” para el PSFV y de “-32” para el PE.

Fase de explotación		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Modificación y ocupación del hábitat	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	2	1	2	1
	Persistencia	4	4	4	4
	Sinergia	2	2	1	1
	Efecto	1	1	1	1
	Reversibilidad	4	3	2	2
	Intensidad	3	3	3	2
	Momento	2	2	2	2
	Recuperabilidad	4	4	4	4
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	4	4	4	4
	IMPORTANCIA	-33	-32	-31	-27

Tabla 71. Modificación/ocupación del hábitat y efecto barrera, fase de construcción y desmantelamiento.

Para el caso de las líneas subterráneas de evacuación de energía a generar se desestima que generen una pérdida de hábitat y efecto barrera, dado que se trata de una estructura subterránea construida en un área que ya de por sí no presenta vegetación (campos de cultivo y pistas de acceso principalmente, ver apartado 6.3.5), y por encontrarse bajo tierra.

## 2º. Mortandad de aves y quirópteros por colisión contra elementos del PSFV y PE

### Fase de explotación

Impacto producido durante la fase de explotación del PSFV, como consecuencia de tipología de infraestructuras de protección perimétrica del PSFV (vallado y otros elementos), y sobre todo sobre el Parque Eólico, debido a la colisión de estas especies con las aspas de los aerogeneradores cuando éstas están girando. Es una zona con cierta frecuentación de avifauna residente e invernante. No obstante, es un área con buena visibilidad, al ser un área a campo abierto sin que se presenten de forma frecuente fenómenos meteorológicos como nieblas que dificulten la detectabilidad de las estructuras.

Los efectos producidos por este impacto, serían perdurables en el tiempo, aunque se espera un efecto de asimilación de la infraestructura por parte de la fauna. Es un impacto que tiene la posibilidad de ser parcialmente reversible mediante la instalación de medidas correctoras, que básicamente consisten en hacer más visibles los elementos potencialmente peligrosos.

Se aplica una mayor intensidad al PE, debido a que éstas generan una mayor tasa de mortalidad que con respecto a los parques solares fotovoltaicos.

Con todo ello, asumiendo la probabilidad de que se produzcan accidentes por colisiones, sobre todo para planeadoras y rapaces en el caso de los aerogeneradores, y paseriformes para la fotovoltaica, pero sí dentro de un área crítica para esteparias y cernícalo primilla, el impacto ha sido calificado como **COMPATIBLE** para el PSFV, y **MODERADO** para el PE.

### Medidas a implantar

- Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Con ello se pretende no atraer a insectos voladores que a su vez puedan atraer a murciélagos.

### Impacto residual

Teniendo en cuenta la disminución del impacto por las medidas aplicadas, la valoración para el PSFV es de “-25” y para el PE disminuye a “-22”. El seguimiento de mortalidad de los primeros años aportará datos a las medidas implantadas y al impacto producido.

Fase de explotación		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Mortandad de aves y quirópteros por colisión contra elementos del PSFV y PE	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	2	1	2	1
	Persistencia	2	4	2	2
	Sinergia	1	2	1	1
	Efecto	4	4	4	4
	Recuperabilidad	2	2	1	1
	Intensidad	3	3	2	2
	Momento	2	2	2	2
	Reversibilidad	2	2	2	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	4	1	1

	IMPORTANCIA	-28	-33	-25	-22
--	-------------	-----	-----	-----	-----

Tabla 72. Mortandad de aves y quirópteros por colisión, fase de explotación

### 3º Desaparición temporal de la fauna del entorno por tráfico de maquinaria y obras.

#### Fase de construcción y desmantelamiento

Directamente vinculado a las molestias ocasionadas a la fauna durante la fase de construcción y en menor medida en la de explotación y desmantelamiento. Presenta un carácter temporal, aunque el alcance pueda ser medio, lo que junto a una probabilidad de ocurrencia media y a unos efectos reversibles y recuperables a corto plazo, sin necesidad de aplicar medidas correctoras, se califica este impacto como **MODERADO**.

Hay que tener en cuenta que el área cercana al Norte del proyecto constituye un área de gran importancia para especies catalogadas, esencialmente esteparias. Además, hay que tener en cuenta que muchas de estas especies avícolas desarrollan su actividad alimenticia y de cría en el suelo, la cual puede extenderse al área afectada por el proyecto y sus inmediaciones. Por ello se recomendará tener en cuenta los ciclos biológicos de estas especies, teniendo un manejo cuidadoso de la maquinaria de construcción.

Para este caso concreto, debe tenerse muy en cuenta el perímetro del área de actuación de las distintas partes del proyecto, teniendo el PSFV un perímetro de 3.399,6 m, y de 4.822,8 m de pistas de acceso en el caso del PE, sumándose a una longitud de zanjas total de 13.585 m. Debe tenerse en cuenta además que el PSFV, además de ocupar una mayor extensión que el PE en cuanto a superficie, se acerca en mayor medida a las áreas de interés avícola, por lo que tiene una mayor intensidad además de una mayor extensión.

#### Medidas a implantar

- Se tendrán en cuenta las medidas adoptadas para la prevención de la contaminación acústica, que ayudarán a minimizar la afección sobre la fauna.
- El jalonamiento perimetral evitará la circulación de vehículos y maquinarias fuera de las zonas afectadas por la construcción de los elementos del PSFV y del PE, lo que evitará que se produzcan molestias en zonas ajenas a la obra.
- Se tendrán en cuenta las medidas protectoras y correctoras para la vegetación, que de forma sinérgica minimizarán los impactos sobre la fauna. En este sentido el control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento es fundamental, evitando la destrucción o alteración de hábitats para la fauna, y en consecuencia los lugares de cría, refugio y alimentación para las especies presentes en la zona.

#### Impacto residual

Tras la aplicación de las medidas el impacto se reduce sustancialmente en cuanto a intensidad, se sigue calificando como **MODERADO** para ambas instalaciones, con un valor de “-30” para el PE y de “-27” para el PSFV.

Tabla 73: Desaparición temporal de la fauna del entorno, fase de construcción y desmantelamiento

Fase de construcción y desmantelamiento		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Desaparición temporal de la fauna del entorno por tráfico de maquinaria y obras	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	3	2	3	2
	Persistencia	1	1	1	1
	Sinergia	1	1	1	1
	Efecto	4	4	4	4
	Recuperabilidad	2	2	2	1
	Intensidad	4	4	3	3
	Momento	4	4	4	4
	Reversibilidad	1	1	1	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-33	-31	-30	-27

### 6.3.7. Impactos sobre las Figuras de protección ambiental y bienes de dominio público

#### 1º Afección indirecta a la Red Natura 2000.

Se ha elaborado un anexo específico que describe y valora las afecciones indirectas a la Red Natura 2000 (Anexo III).

Recordar que el terreno propuesto para la instalación del PSFV y del PE no afecta directamente a ningún espacio de la Red Natura 2000 (Directiva 92/43/CEE sobre la conservación de los hábitats naturales de fauna y flora silvestres y Directiva 2009/147/CE del parlamento europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres) al no ocuparse ningún terreno

#### 2º Afección a Planes de Gestión de Especies Amenazadas y taxones catalogados

##### **Fase de construcción y desmantelamiento**

El proyecto no se enmarca dentro del marco de actuación de ningún plan de gestión de especies amenazadas de fauna. Sin embargo, como se ha señalado en los puntos 4.3 y 4.4., el proyecto se ubica en los límites de un área crítica del cernícalo primilla, dada su cercanía a masías que constituyen puntos de nidificación (si bien esta especie no ha sido detectada en inventarios previos), y se encuentra dentro de un área de especial interés para las aves esteparias, entre las cuales se encuentran especies catalogadas tales como el sisón común, ganga ibérica y un área mucho más amplia de cernícalo primilla (ver estudio avifauna). Así, el PE se ubica dentro de una zona propuesta para formar parte del ámbito de actuación del plan de recuperación para las aves esteparias citadas. En el Anexo VII se aporta más información al respecto.

En lo que respecta al PSFV, éste se trataría de un impacto vinculado por un lado a la ocupación de hábitat, ya que la poligonal ocuparía potencialmente parte de los terrenos utilizados por estas

especies como zona de campeo, generando además efecto barrera. También se deben tener en cuenta las molestias generadas por el polvo y el ruido generados por la maquinaria pesada o el trasiego de los operarios durante las fases de construcción y desmantelamiento, efecto que puede llegar a producir un desplazamiento de estas especies.

Por otro lado, en los que respecta al Parque eólico y sus estructuras anexas, además de los impactos indicados en el párrafo anterior para el PSFV, el impacto más destacable resultaría ser por un lado el efecto barrera, y por otro lado la mortalidad debido a la colisión con las aspas. A este respecto, en el apartado 6.3.6 se han dado unas cifras al respecto.

Durante todas las fases el impacto se clasifica como **MODERADO** por los motivos señalados, tanto en la fase de explotación como durante las fases de construcción y desmantelamiento. Por tanto, se plantean medidas compensatorias.

### Medias a implantar

- Serán de aplicación el resto de medidas relativas a avifauna.

### Impacto residual

Tras la implantación de las medidas, el valor se reduce tanto para el PSFV como para el PE a “-25”

Fase de construcción y desmantelamiento		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Afección global a Planes de gestión de especies amenazadas y a especies catalogadas	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	2	2	2	2
	Persistencia	1	1	1	1
	Sinergia	2	2	2	2
	Efecto	4	4	4	4
	Reversibilidad	2	2	1	1
	Intensidad	2	2	2	2
	Momento	4	4	4	4
	Recuperabilidad	2	2	1	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-27	-27	-25	-25

Tabla 74: Afección global a planes de gestión de especies amenazadas y especies catalogadas, fase de construcción y desmantelamiento.

### Fase de explotación

Es esperable que el mayor impacto se deba a la presencia del PSFV durante la fase de explotación, sin embargo, la construcción y desmantelamiento tanto del PSFV como de la línea subterránea tendrían un cierto efecto sobre las especies catalogadas, siendo notablemente mayor debido a su mayor cercanía a las áreas de interés para las aves, y en concreto para las catalogadas.



Cabe decir que las líneas subterráneas de evacuación de energía no generarían ocupación del hábitat durante la fase de explotación al ubicarse en todo momento debajo o paralelo a un camino rural existente o pista de acceso a instalar, por lo que se desestima un impacto de las líneas sobre este factor ambiental durante la fase de explotación.

#### Medidas a implantar:

- Serán de aplicación todas las medidas relativas a paliar los impactos sobre la fauna.

#### Impacto residual

El valor del impacto desciende hasta “-25” en el caso del PSFV y hasta “-25” para el PE, siendo en ambos casos **MODERADO**.

Fase de explotación		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Afección global a Planes de gestión de especies amenazadas y a especies catalogadas	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	2	2	2	2
	Persistencia	1	1	1	1
	Sinergia	2	2	2	2
	Efecto	4	4	4	4
	Reversibilidad	2	2	1	1
	Intensidad	2	2	2	2
	Momento	4	4	4	4
	Recuperabilidad	2	2	1	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-27	-27	-25	-25

Tabla 75: Afección global a planes de gestión de especies amenazadas y especies catalogadas, fase explotación

### 3º Alteración del Dominio Público Hidráulico por ocupación y arrastre de sólidos

#### Fase de construcción

Como se ha indicado en los apartados descriptivos previos el proyecto afecta directamente al Dominio Público Hidráulico al realizarse paralelismos y cruzamientos con cauces. Si bien el PSFV no atraviesa ni requiere la transformación de ningún cauce, las zanjas de éste y del PE atravesarían cauces que constituyen el DPH. Además, el PE generaría pistas de acceso que ocupen el DPH, y en definitiva genera más afecciones sobre el DPH, por lo que se le aporta una mayor valoración. Por otro lado, si bien el impacto es pequeño, se debe asumir que se puede producir un arrastre de sólidos en momento de lluvias debido a la construcción y desmantelamiento del PSFV, y en menor medida del PE, dada su mayor lejanía a los cauces de dominio público.

#### Medidas a implantar

- Serán de aplicación todas las medidas señaladas en capítulos anteriores, relativas al control de la erosión, cambios de flujos de escorrentías y manejo cuidadoso de la maquinaria.

#### Impacto residual

Las medidas que se van a incorporar reducirán el impacto, siendo el valor para el PSFV de “-21” y el del PE “-16”.

Fase de construcción		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Alteración u ocupación del Dominio Público Hidráulico por ocupación y arrastre de sólidos	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	2	2	1	1
	Persistencia	1	1	1	1
	Sinergia	1	1	1	1
	Efecto	1	1	1	1
	Recuperabilidad	1	1	1	1
	Intensidad	1	1	1	1
	Momento	4	4	4	4
	Reversibilidad	1	1	1	1
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	1	1	1	1
	IMPORTANCIA	-18	-18	-16	-16

Tabla 76: Alteración u ocupación del Dominio Público Hidráulico, fase de construcción.

#### 4º Afecciones directas sobre Montes de Utilidad Pública.

No se prevén afecciones sobre MUP.

#### 5º Afección al Dominio Pecuario por ocupación y alteración de la vía pecuaria

##### **Fase de construcción y desmantelamiento**

Tanto el PSFV como su LSMT no generaría afecciones sobre el dominio público pecuario. Por su lado, el PE generaría afecciones sobre la Vereda del Camino de Pamplona debido a la ocupación sobre la misma por parte del entorno del aerogenerador REM-03 y por el camino de acceso a la torre de medición cercana, por un lado, y debido al cruzamiento en dos ocasiones.

Debe entenderse que durante la fase de explotación la instalación de una línea subterránea por debajo de las vías pecuarias no tiene ninguna implicación para la misma. Durante la fase de explotación la perturbación del terreno implicaría una menor superficie para alimentar el ganado, y en el caso concreto del PSFV, una desviación del trazado de la actual vía pecuaria. Durante la fase de construcción, implicaría destrucción de vegetación, molestias, y perturbación del tránsito ganadero.

En lo que respecta a la LSMT, teniendo en cuenta el tamaño y la duración de estas obras, así como la no afección de nuevo sobre estas vías pecuarias durante la fase de explotación (salvo en caso de labores de mantenimiento), el impacto generado sobre éstas sobre este factor se considera un impacto no significativo.

#### Medidas a implantar:

- Reducir la velocidad de la maquinaria a 20 km/h minimizaría la degradación de la misma, implicaría menor ruido, y menor levantamiento de polvo, el cual al depositarse en la vegetación a los laterales de la vía reduciría la actividad fotosintética de ésta, disminuyéndose el alimento de cierta palatabilidad para el ganado.
- Cumplir con lo dispuesto en el artículo 4 Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón, el cual marca que la actividad ganadera tiene prioridad en el uso de la vía pecuaria. Así pues, la maquinaria deberá reducir la velocidad cuando haya ganado en la vía pecuaria, teniendo esta última prioridad, y las obras y acopio de material en ningún caso deberán obstaculizar el paso del ganado.
- La aplicación de medidas dedicadas a la vegetación (jalonamiento, revegetación, etc.) en el entorno del PSFV, y a lo largo de la vía pecuaria, siempre que en esta última se vea afectada la vegetación dispuesta en los laterales de la misma.

#### Impacto residual

Tras la aplicación de medidas, el impacto se reduce ligeramente y pasa a ser **COMPATIBLE**.

Fase de construcción y desmantelamiento		Impacto inicial	Impacto residual
		PE	PE
Afección a Dominio Público Pecuario	Carácter	-1	-1
	Extensión	1	1
	Persistencia	2	1
	Sinergia	1	1
	Efecto	4	4
	Recuperabilidad	2	1
	Intensidad	1	1
	Momento	4	4
	Reversibilidad	2	1
	Acumulación	1	1
	Periodicidad	2	1
IMPORTANCIA		-24	-19

Tabla 78: Afección a Dominio Público Pecuario.

#### 6.3.8. Impactos sobre la Unidad Paisaje

En este apartado, las zanjas elaboradas tendrán únicamente impacto durante la fase de construcción y desmantelamiento, desestimándose cualquier impacto paisajístico durante la fase de explotación al ser subterráneo a lo largo de pistas rurales y nuevas pistas de acceso a instalar. El único impacto a tener en cuenta durante el funcionamiento de la línea correspondería a labores puntuales de mantenimiento.

Según los mapas de paisaje del Instituto Geográfico de Aragón señalan que son paisajes de Calidad moderado con valor de 5 por lo general (con una escala del 1 al 10 la más alta), y una fragilidad de alta con un valor de 4 (en una escala del 1 al 5). La visibilidad intrínseca es elevada, la accesibilidad visual es baja, y la Aptitud Genérica es baja.

Son paisajes antropizados por el uso ancestral y actual agropecuario y no son espacios visibles desde zonas pobladas, pues la más cercana a la Alternativa I seleccionada corresponden a los núcleos de Lumpiaque y Rueda de Jalón al Este, y Fuendejalón por el Noroeste, y la orografía del terreno reduce en gran medida la visualización del PSFV y de las superficies afectadas por el Parque eólico (ver Anexo II).

#### 1º Modificación del paisaje por movimientos de tierras y excavaciones

##### **Fase de construcción y desmantelamiento**

Impacto producido primero en fase de construcción, y en segundo lugar durante la fase de desmantelamiento. Los movimientos de tierras y excavaciones provocarán alteraciones puntuales sobre diferentes elementos del medio, traduciéndose directamente en una alteración del paisaje, tanto ecológico como estético. No obstante, hay que considerar la escasa dimensión de las obras y apertura de nuevos accesos, que harán que este impacto esté localizado en la zona concreta del emplazamiento. El paisaje dominante está formado por zonas con ligeras ondulaciones del terreno cubiertas de cultivos de secano, y por pastizal y matorral esclerófito. A excepción algunas instalaciones ganaderas, no hay puntos próximos permanentemente habitados desde donde sería visible el emplazamiento PSFV y del parque eólico. No obstante, el emplazamiento del PSFV y PE elegido, así como las pistas de acceso a elaborar y LSMT serían visibles infraestructuras de comunicación, siendo la más destacable la A-121. A este respecto, en el Anexo II se muestra un análisis de cuencas visuales, analizándose cuáles serían los puntos desde podría visualizarse el proyecto, y con mayor accesibilidad visual.

En resumen, en este anexo se muestra que el PSFV sería visible desde determinados puntos de observación clave. Sin embargo, mediante la generación de la cuenca visual generada por el PSFV, se puede observar cómo, si bien el área desde donde sería visible el PSFV sería considerable, la orografía del terreno reduciría dicho efecto, generándose múltiples sombras, y no afectándose núcleos de población cercanos, los cuales de por sí se encuentran a una distancia suficiente como para considerarse una afección paisajística destacable.

Por otro lado, de acuerdo con la información proporcionada sobre el paisaje en el inventario ambiental, y al inicio de este subapartado, se considera que la intensidad de este impacto es media. Aun así, el impacto tendrá un efecto directo, y por ello, el impacto se ha considerado **MODERADO**. Se les aporta un menor impacto a las obras del PE al extenderse de forma menos masiva en el terreno, y por conformarse en áreas menos visibles.

##### **Medidas a implantar**

- Desmantelar todas las instalaciones provisionales para la ejecución de las obras una vez finalizadas.
- Las zonas de acopio, zonas excavadas o removidas, etc. serán restauradas al final de la etapa de construcción.

##### **Impacto residual**

El impacto inicial resulta ser MODERADO, se vuelve a valorar tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras y disminuye su valor hasta “-31” para el PSFV y “-29” para el PE, pero

siguen siendo **MODERADO**.

Fase de construcción y desmantelamiento		Impacto Inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Modificación del paisaje por movimientos de tierras y excavaciones	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	2	1	2	1
	Persistencia	4	4	2	2
	Sinergia	2	2	2	2
	Efecto	4	4	4	4
	Recuperabilidad	4	4	2	4
	Intensidad	2	3	2	2
	Momento	4	4	4	4
	Reversibilidad	2	2	2	2
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	4	4	4	4
	IMPORTANCIA	-35	-36	-29	-31

Tabla 79: Modificación del paisaje por movimientos de tierras y excavaciones, fase de construcción y desmantelamiento.

## 2º Degradación paisajística por introducción de un elemento antrópico por la presencia de las infraestructuras

### Fase de construcción y desmantelamiento

Durante la construcción y el desmantelamiento de las instalaciones, las zonas donde se estén efectuando dichos trabajos verán alteradas su calidad paisajística. Esto es debido a la presencia de maquinaria de obra y al acondicionamiento de accesos e infraestructuras principalmente. Estas acciones provocarán un constante tránsito de personal de obra y maquinaria, así como la presencia de grúas y otros elementos constructivos.

El impacto inicial se considera moderado con un valor de “-33” para el PSFV y “-31” para el PE.

### Medidas a implantar

- Desmantelar todas las instalaciones provisionales para la ejecución de las obras una vez finalizadas.
- Las zonas de acopio, zonas excavadas o removidas, etc. serán restauradas al final de la etapa de construcción.

### Impacto residual

El impacto inicial resulta ser MODERADO, se vuelve a valorar tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras y disminuye su valor hasta “-31” para el PSFV y “-31” para el PE, pero siguen siendo **MODERADO**.

Fase de construcción y desmantelamiento		Impacto Inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
	Carácter	-1	-1	-1	-1



Fase de construcción y desmantelamiento		Impacto Inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Degradación paisajística por introducción de un elemento antrópico por la presencia de las infraestructuras.	Extensión	2	1	2	1
	Persistencia	2	2	2	2
	Sinergia	2	2	2	2
	Efecto	4	4	4	4
	Recuperabilidad	4	4	2	4
	Intensidad	2	3	2	2
	Momento	4	4	4	4
	Reversibilidad	2	2	2	2
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	4	4	4	4
	IMPORTANCIA	-33	-34	-29	-31

Tabla 80: Degradación paisajística por introducción de un elemento antrópico por presencia de infraestructuras. Fase de construcción y desmantelamiento

### Fase de explotación

La presencia de los aerogeneradores, los paneles solares y del vallado, supone la introducción de ciertos elementos artificiales en el paisaje, produciendo una devaluación de la calidad del mismo.

El paisaje dominante está formado por zonas con ligeras ondulaciones del terreno cubiertas de cultivos de secano y pastizal. A excepción de algunas instalaciones ganaderas, no hay núcleos permanentemente habitados desde donde sería visible el emplazamiento del PSFV y del PE, si serían visibles desde infraestructuras de comunicación. Ambas infraestructuras se encuentran entre dos carreteras, la A-121 en el oeste y la A-1303, desde las cuales serían visibles.

Considerando los parámetros de calidad paisajística y valorando el resultado de las proyecciones de cuencas visuales, el impacto ha sido clasificado como **MODERADO**. Esta calificación deriva de la difícil recuperabilidad y reversibilidad del impacto, así como de su persistencia y relativa extensión. Señalar que la intensidad es media, debido a su visibilidad y ubicación en área de baja aptitud. Se le aporta una mayor intensidad al PE, debido a la mayor visibilidad de los tres aerogeneradores en comparación con el área visible por el PSFV y debido a que será visible desde varios núcleos de población.

### Medidas a implantar:

- Se realizará un plantado perimetral alrededor del PSFV para disminuir su visibilidad y camuflar su presencia.

### Impacto residual

Se disminuirá el impacto generado por las infraestructuras hasta un valor de “-27” para el PSFV y un valor de “-41” para el PE.

Fase de explotación		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Degradación paisajística por	Carácter	-1	-1	-1	-1
	Extensión	2	1	1	1

Fase de explotación		Impacto inicial		Impacto residual	
		PSFV	PE	PSFV	PE
Introducción de un elemento antrópico por la presencia de las infraestructuras	Persistencia	4	4	4	4
	Sinergia	2	2	2	2
	Efecto	4	4	4	4
	Recuperabilidad	4	4	2	4
	Intensidad	2	4	1	4
	Momento	4	4	4	4
	Reversibilidad	4	4	3	4
	Acumulación	1	1	1	1
	Periodicidad	4	4	4	4
IMPORTANCIA		-37	-41	-27	-41

Tabla 81: Degradación paisajística por introducción de un elemento antrópico por presencia de infraestructuras. Fase de explotación.

### 6.3.9. Impactos sobre la Unidad Población

#### 1º Mejora de la accesibilidad por apertura de nuevos tramos de caminos

##### Fase de construcción, explotación y desmantelamiento

Impacto positivo que se prolongará durante las tres fases del proyecto debido a que una vez realizada la apertura de nuevos tramos de caminos y adecuación de los ya existentes, estos se van a necesitar durante todo el proyecto. El impacto será especialmente notable en el caso de las pistas de acceso a los parques eólicos, lo cual aumentaría y facilitaría ligeramente la accesibilidad a las zonas agrícolas de la zona. La probabilidad de ocurrencia es baja y el alcance puntual. Por ello el impacto ha sido calificado como **ESCASO**.

El impacto es de carácter positivo, con lo cual no necesita medidas correctoras y protectoras y por lo tanto el impacto sigue igual.

Fase de construcción, explotación y desmantelamiento		PSFV	PE
Mejora de la accesibilidad por apertura de nuevos tramos de caminos	Carácter	+1	+1
	Extensión	1	1
	Persistencia	2	2
	Sinergia	1	1
	Efecto	1	1
	Reversibilidad	1	1
	Intensidad	1	2
	Momento	2	2
	Recuperabilidad	4	4
	Acumulación	1	1
	Periodicidad	1	1
IMPORTANCIA		+19	+21

Tabla 82: Mejora de la accesibilidad por apertura de nuevos tramos de caminos.

### 6.3.10. Impactos sobre la Unidad Economía

#### 1º Modificación del nivel socioeconómico por incremento de la renta privada y municipal

## Fase de explotación

Durante la fase de explotación del PSFV la propiedad de los terrenos en los que se localizan los apoyos será compensada económicamente. Por ello, el impacto durante la fase de explotación se considera positivo para la propiedad y las rentas locales, aunque se trata de un impacto de alcance puntual y probabilidad de ocurrencia alta. El cobro de las rentas de alquiler y los impuestos y tasas asociadas implicará un cambio considerable en la economía de la zona, por ello se ha clasificado el impacto como positivo pero **ESCASO**.

VALORACIÓN DEL IMPACTO Fase de explotación		PSFV	PE
Modificación del nivel socioeconómico por incremento de la renta privada y municipal	Carácter	+1	+1
	Extensión	1	1
	Persistencia	1	1
	Sinergia	1	1
	Efecto	1	1
	Reversibilidad	1	1
	Intensidad	1	1
	Momento	2	2
	Recuperabilidad	4	4
	Acumulación	1	1
	Periodicidad	1	1
	IMPORTANCIA	+17	+17

Tabla 83: Modificación del nivel socioeconómico por incremento de la renta

## 2º Desarrollo industrial y mejora de las actividades económicas por incremento de la oferta de empleo para construcción de las infraestructuras

### Fase de construcción y desmantelamiento

Durante la fase de construcción y desmantelamiento del parque solar y eólico se necesitará la contratación de personal para el manejo de la maquinaria y ejecución de las obras, que habitualmente se busca, en función de las posibilidades, en el entorno próximo del proyecto. La contratación de mano de obra especializada en este tipo de trabajos se considera un impacto ambiental positivo para el desarrollo socioeconómico de la zona, aunque con un alcance puntual, al tratarse de una obra temporal y durante la fase de explotación con bajo coste de mantenimiento. La extensión del impacto dependerá de existencia de personal cualificado en este tipo de servicios industriales en la zona.

### Impacto residual

Los impactos sobre la economía local debido a la generación de empleo creada por la construcción del proyecto son positivos, con lo cual no necesitarán medidas y por lo tanto el impacto es beneficioso.

Fase de construcción y desmantelamiento		PSFV	PE
Generación de empleo	Carácter	+1	+1
	Extensión	2	2
	Persistencia	2	2
	Sinergia	1	1
	Efecto	1	1

Fase de construcción y desmantelamiento		PSFV	PE
	Reversibilidad	1	1
	Intensidad	1	1
	Momento	4	4
	Recuperabilidad	1	1
	Acumulación	1	1
	Periodicidad	1	1
	IMPORTANCIA	+19	+19

Tabla 84: Generación de empleo fase construcción y desmantelamiento

### Fase de explotación

Durante esta fase se necesitará personal de mantenimiento y vigilancia de ambos parques que normalmente se designa al personal cualificado existente de la zona. Este impacto será mayor que en la fase de construcción y desmantelamiento por ser puestos de trabajo fijos. El impacto inicial tiene una valoración de “+30” siendo **MODERADO POSITIVO**.

### Impacto residual

Los impactos serán positivos sobre la economía local, con lo cual no se necesitan medidas correctoras ni protectoras y por lo tanto el impacto sigue siendo **MODERADO POSITIVO**.

Fase de explotación		PSFV	PE
Generación de empleo	Carácter	+1	+1
	Extensión	2	2
	Persistencia	4	4
	Sinergia	2	2
	Efecto	1	1
	Reversibilidad	4	4
	Intensidad	2	2
	Momento	2	2
	Recuperabilidad	2	2
	Acumulación	1	1
	Periodicidad	4	4
	IMPORTANCIA	+30	+30

Tabla 85: Generación de empleo fase explotación

### 6.3.11. Resumen valoración de impactos sin medidas preventivas y correctoras

Se adjunta a continuación las matrices cualitativa y cuantitativa (Conesa), que recoge la puntuación final otorgada tanto para el PSFV como para el PE. En la segunda matriz, se muestra de forma cuantitativa y cualitativa el resultado para los dos elementos del proyecto. Al final, además, se muestran dos tablas con una valoración global de los resultados para estas dos instalaciones, haciéndose un sumatorio de la valoración de impactos, tanto cualitativo, como cuantitativo.



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) DEL PROYECTO DEL  
PARQUE EÓLICO REMOLINOS Y LA PLANTA DE HIBRIDACIÓN SOLAR  
FOTOVOLTAICA REMOLINOS, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS DE  
RUEDA DE JALÓN Y LUMPIAQUE DE LA PROVINCIA DE ZARAGOZA**



MATRIZ CUALITATIVA DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS COMBINADO PSFV Y PE																
UNIDAD	EFECTO	CAUSA-ORIGEN	Fase de aparición			Carácter	Tipo de acción	Perdurabilidad	Alcance	Probabilidad de ocurrencia	Momento de aparición	Reversibilidad	Recuperabilidad	Medidas correctoras	Calificación	Importancia
			C	E	D											
Atmósfera	Incremento del nivel sonoro	Emisión de ruidos por las obras y maquinaria	C	E	D	-	D	T	P	A	CP	R	R	No	C	
	Degradación de la calidad atmosférica	Emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión	C	E	D	-	D	T	P	A	CP	R	R	No	C	
Geología y Geomorfología	Modificación del relieve local	Modificación del relieve local por movimientos de tierras, excavaciones del terreno, y apertura y acondicionamiento puntual de tramos de caminos	C		D	-	D	T	M	A	CP	R	R	Si	M	
		Por vertido de materiales de excavación	C		D	-	D	T	P	M	CP	R	R	Si	M	
	Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas	Por exposición de material sin cobertura y compactación	C			-	D	P	M	M	MP	I	I	Si	C	
Suelos	Destrución de la capa edáfica por erosión	Por movimientos de tierras y manejo de la maquinaria	C			-	D	P	P	A	CP	R	R	Si	M	
	Compactación de la capa edáfica	Por pisoteo como consecuencia del acceso a los apoyos a través del pastizal y sotobosque	C	E	D	-	D	T	M	M	CP	R	R	Si	C	
	Contaminación de suelos	Vertido de RSU y aceites usados	C	E	D	-	D	T	P	B	CP	R	R	Si	C	
Aguas	Modificación de la escorrentía	Por movimiento de tierras y apertura de pistas.	C			-	D	T	P	M	MP	R	R	Si	M	
	Contaminación de aguas subterráneas	Por vertidos de aceites usados	C	E	D	-	D	T	P	B	CP	R	R	Si	C	
Vegetación y usos del suelo	Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales	Por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos	C			-	D	T	M	A	CP	I	R	Si	M	
	Afección de los pastizales por pisoteo y compactación	Por pisoteo de la maquinaria en zonas de acceso sin camino	C	E	D	-	D	T	M	A	CP	R	R	Si	C	
Fauna	Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto barrera	Por la presencia de las infraestructuras		E		-	D	P	M	M	CP	I	I	Si	M	
	Mortandad de aves y quirópteros por colisión	Por la presencia de las infraestructuras		E		-	D	P	M	M	CP	I	I	Si	M	
	Mortandad de aves y quirópteros por electrocución	Por la presencia de las infraestructuras		E		-	D	P	M	M	CP	I	I	Si	M	
	Desaparición de la fauna del entorno	Por tráfico de maquinaria y obras	C		D	-	D	T	P	M	CP	R	R	Si	M	
Figuras de protección ambiental y bienes de dominio público	Afección a los Hábitats de Interés Comunitario	Por eliminación de superficies de HIC y pisoteo														
	Afección a Red Natura 2000	Por construcción y presencia de las infraestructuras	C	E	D	-	D	P	M	A	CP	R	R	Si	M	
	Alteración u ocupación del Dominio Público Hidráulico	Por ocupación y arrastre de sólidos	C	E	D	-	D	P	P	A	CP	R	R	Si	C	
	Afección al Dominio Pecuario	Por ocupación y alteración de la vía pecuaria	C	E	D	-	D	P	M	A	CP	I	R	Si	M	
	Afección a Planes de Gestión de Especies Amenazadas	Por movimientos de tierras, excavaciones y paso por la zona, y ocupación	C	E	D	-	D	P	P	M	CP	R	R	Si	M	
Paisaje	Afección a Montes de Utilidad Pública	Por deforestación, movimientos de tierras, mantenimiento y ocupación														
	Modificación del paisaje	Por movimientos de tierras	C			-	D	T	P	A	CP	R	R	Si	M	
	Contaminación paisajística	Por vertidos de RSU y aceites usados	C	E	D	-	D	T	P	B	CP	R	R	Si	C	
Población	Introducción de un elemento antrópico	Por la presencia de las infraestructuras		E		-	D	P	E	A	CP	I	I	No	M	
	Empeoramiento de la calidad del aire por emisión de partículas y polvo e incremento de la contaminación acústica afectando a la salud de la población	Contrucción o eliminación de las infraestructuras	C		D	-	D	T	P	M	CP	R	R	No	C	
	Mejora de la accesibilidad	Por apertura de caminos		E		+	D	P	P	B	CP	I	I		E	
Economía	Fijación de la población	Por mejora de servicios de suministro eléctrico		E		+	I	P	P	M	MP	I	I		M	
	Modificación del nivel socioeconómico	Por incremento de la renta privada y municipal de los arriendos		E		+	D	P	P	B	CP	I	I		E	
	Mejora de las actividades económicas	Por incremento de la oferta de empleo para construcción y mantenimiento de las infraestructuras	C	E	D	+	D	P	P	B	CP	I	I		E	
	Garantía y mejora de suministro eléctrico	Por la instalación y cierre de la línea		E		+	I	P	M	M	MP	I	I		M	
	Actividad cinegética	Por molestias sobre la fauna cinegética y entorpecimiento de la actividad	C	E	D	-	D	P	M	M	CP	R	R	Si	M	
	Desarrollo industrial	Por la propia actividad constructiva	C		D	+	D	T	P	B	CP	I	I		E	
		Por el mantenimiento de las infraestructuras		E		+	D	P	P	M	CP	I	I		E	

LEYENDA MATRIZ CUALITATIVA DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS													
Tipo de acción		Perdurabilidad		Alcance		Probabilidad de ocurrencia		Momento de aparición		Reversibilidad		Recuperabilidad	
I	Indirecta	T	Temporal	P	Puntual	B	Baja	CP	Corto plazo	R	Reversible	R	Recuperable
D	Directa	P	Persistente	M	Medio	M	Media	MP	Medio plazo	I	Irreversible	I	Irrecuperable
				E	Extenso	A	Alta						

## MATRIZ CUANTITATIVA

FACTOR AMBIENTAL	EFECTO	CAUSA-ORIGEN	CARÁCTER	PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO						PARQUE EÓLICO					
				Valoración			Calificación			Valoración			Calificación		
				C	E	D	C	E	D	C	E	D	C	E	D
Atmósfera	Incremento del nivel sonoro. Contaminación acústica	Emisión de ruidos de maquinaria y obras	-	21	16	21	C	C	C	19	19	19	C	C	C
	Degradación de la calidad atmosférica	Emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión	-	19	16	19	C	C	C	19	16	19	C	C	C
Geología y Geomorfología	Modificación del relieve local	Modificación del relieve local por movimientos de tierras, acumulación y excavaciones del terreno, y apertura y acondicionamiento puntual de tramos de caminos	-	24		21	C		C	31		22	M		C
		Por vertido de materiales de excavación	-	27		27	M		M	32		32	M		M
	Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas	Por exposición de material sin cobertura y compactación	-	22			C			24			C		
Suelos	Destrucción de la capa edáfica por erosión	Por movimientos de tierras y manejo de la maquinaria	-	28			M			26			M		
	Compactación de la capa edáfica	Por pisoteo como consecuencia del acceso a los apoyos a través del pastizal y sotobosque	-	24		24	C		C	22		22	C		C
	Contaminación de suelos	Vertido de RSU y aceites usados	-	22	22	22	C	C	C	22	22	22	C	C	C
Aguas	Modificación de la escorrentía	Por movimiento de tierras y apertura de caminos	-	26			M			28			M		
	Contaminación de aguas subterráneas	Por vertidos de aceites usados	-	16	16	16	C	C	C	16	16	16	C	C	C
Vegetación y usos del suelo	Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales	Por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos	-	27			M			33			M		
	Afección a los retazos de vegetación natural por pisoteo y compactación debido al paso de maquinaria	Por pisoteo de la maquinaria en zonas de acceso sin camino	-	22	22	22	C	C	C	26	22	23	M	C	C
Fauna	Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto barrera	Por la presencia de las infraestructuras	-		35			M			35			M	
	Mortandad de aves y quirópteros por colisión	Por la presencia de las infraestructuras	-		22			C			33			M	
	Desaparición de la fauna del entorno	Por tráfico de maquinaria y obras	-	29		29	M		M	30		30	M		M
Figuras de protección ambiental y bienes de dominio público	Afección global a Hábitats de Interés Comunitario	Por la ejecución de las obras	-												
		Por pisoteo, mantenimiento y ocupación del espacio	-												
	Afección indirecta a Red Natura 2000	Por movimiento de maquinaria y material	-	19		19	C		C	19		19	C		C
		Por presencia de la infraestructura	-		26			M			26			M	
	Alteración/ocupación del Dominio Público Pecuario	Por ocupación temporal y/o permanente del ámbito de las vías pecuarias	-												
	Afección a Planes de Gestión de Especies Amenazadas y taxones catalogados	Por movimientos de tierras, excavaciones, ruidos, paso por la zona y presencia de instalaciones	-	30	28	30	M	M	M	30	33	30	M	M	M
	Afección al Dominio Público Hidráulico	Por paso durante las obras, y obras sobre la misma	-	23		23	C		C	31		31	M		M
Paisaje	Afección a Montes de Utilidad Pública	Por deforestación, movimientos de tierras, mantenimiento y ocupación	-												
	Modificación del paisaje	Por movimientos de tierras y excavaciones	-	33		33	M		M	31		31	M		M
	Contaminación paisajística	Por vertidos de RSU y aceites usados, basuras...	-	17	17	17	C	C	C	17	17	17	C	C	C
Población	Contaminación paisajística por introducción de un elemento antrópico	Por la presencia de las infraestructuras	-		37			M			41			M	
	Empeoramiento de la calidad del aire por emisión de partículas y polvo e incremento de la contaminación acústica afectando a la salud de la población	Contrucción o eliminación de las infraestructuras	-	17		17	C		C	17		17	C		C
Economía	Mejora de la accesibilidad	Por apertura de caminos	+		19			E			21			E	
	Modificación del nivel socioeconómico	Por incremento de la renta privada y municipal de los arriendos	+		17			E			17			E	
	Mejora de las actividades económicas	Por incremento de la oferta de empleo para construcción y mantenimiento de las infraestructuras	+	17	30	17	E	MP	E	17	30	17	E	MP	E
	Desarrollo industrial	Por la propia actividad constructiva de la planta	+	20		20	E		E	20		20	E		E
		Por el mantenimiento de las infraestructuras	+		20			E			20			E	
Carácter	Actividad cinegética	Por molestias sobre la fauna cinegética y entorpecimiento de la actividad	-	30	36	30	M	M	M	25	25	25	M	M	M

Fase	C	Construcción
	E	Explotación
	D	Desmantelamiento
Valoración	C	Compatible
	M	Moderado negativo
	S	Severo
	C	Crítico
	E	Escaso
	MP	Moderado positivo
Carácter	N	Notable
	+	Positivo
	-	Negativo

Nº IMPACTOS								
	COMPATIBLES	MODERADOS	SEVEROS	CRÍTICOS	ESCASO	MOD POSITIVO	NOTABLE	TOTAL
PSFV	30	18	0	0	7	1	0	56
PE	26	25	0	0	7	1	0	59

VALORACIÓN GLOBAL CUANTITATIVA					
PSFV			PE		
C	E	D	C	E	D
439	207	333	489	240	366

## 7. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

El estudio de los impactos sinérgicos y acumulativos al proyecto del PSFV y del PE se incluye en un anexo específico (Anexo IV).

Una vez identificadas y analizadas las distintas sinergias que van a producirse debido a la construcción del PSFV y del PE, se puede concluir que se producirán efectos sinérgicos debido a la existencia de otras infraestructuras, como son las infraestructuras viarias (carreteras), los tendidos eléctricos, y sobre todo parques eólicos existentes además de PSFV en fase de proyecto principalmente. Estos efectos sinérgicos se han analizado para diferentes factores: suelo, vegetación, paisaje, fauna, espacios de la red natural de Aragón, medio socioeconómico. Se concluye que los mayores efectos sinérgicos se producirían sobre el suelo (pérdida de superficie cultivable), paisaje (múltiples proyectos visibles desde puntos de observación específicos), y sobre la fauna avícola.

Para la realización del presente anexo se han encontrado varias dificultades, como la ausencia de una metodología contrastada para la evaluación de sinergias del riesgo de mortalidad y efecto barrera y falta de información acerca del efecto real del efecto barrera para aves.

Con respecto al impacto de colisión para aves, el índice de sensibilidad y la vulnerabilidad calculada, se estima un aumento de riesgo a medida que se implantan un mayor número de este tipo de proyectos. Sin embargo, este riesgo puede prevenirse de manera muy efectiva realizando una vigilancia rigurosa para la avifauna particularmente, que compruebe las tasas de mortalidad reales. Asimismo, deben tenerse en cuenta los posibles efectos sobre la población local de aves esteparias, águila real, milano real, buitre leonado, aguiluchos y alimoche que poseen territorio reproductor cercano al área de influencia del proyecto, mediante un seguimiento riguroso de accidentes. Hay datos de tasas de colisión para los parques eólicos cercanos, y la inclusión de los nuevos aerogeneradores implicaría un aumento (aunque leve) de la colisión con respecto a la ya existente. Por otro lado, el impacto paisajístico sería ligeramente aumentado con respecto al impacto ya existente.

## **8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS**

### **8.1. MEDIDAS CORRECTORAS, PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS PARA LOS DIFERENTES IMPACTOS AMBIENTALES**

Buena parte de las afecciones señaladas en el apartado anterior serán parcialmente corregibles mediante medidas de carácter preventivo, correctivo o compensatorio.

Las medidas preventivas se dirigen al control de las acciones derivadas de la construcción con el objetivo de evitar o reducir en origen los impactos ambientales asociados a las diferentes operaciones en la fase de ejecución. Estas medidas preventivas deberán ser aplicadas en los lugares y momentos previos o durante las obras.

Las medidas correctoras se orientan a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de tratamientos de recuperación o protección del entorno.

Las medidas compensatorias tienen como objetivo mitigar el daño producido por las acciones analizando sinergias positivas de la actuación para equilibrar el impacto respecto al beneficio.

La eficacia de las medidas aumenta con su aplicación en las fases tempranas del proceso, porque se pueden evitar así importantes impactos secundarios y porque resultan más fáciles de adoptar y más eficaces. Lo más conveniente es realizarlas, en la medida de lo posible, al mismo tiempo que la propia obra. Antes de cualquier actuación, se debería informar a los operarios de las medidas a tomar para minimizar los impactos, como el manejo cuidadoso de la maquinaria que evite destrozos y/o emisiones innecesarias.

Se indican a continuación las medidas preventivas, correctoras y compensatorias sobre los distintos factores del medio, señalándose cuándo estas afectan a la fase de construcción, explotación o desmantelamiento y cuantificando finalmente el impacto ambiental tras la aplicación de dichas medidas, lo que nos permitirá validar su utilidad e importancia.

#### **8.1.1. Medidas para prevenir, corregir o compensar los impactos ambientales previstos sobre el medio abiótico**

##### **Unidad atmósfera. Protección de la calidad atmosférica**

###### Control del ruido emitido

Sobre todo, durante la fase de construcción y desmantelamiento por el funcionamiento de la maquinaria y por la circulación de tráfico se producirá un aumento de ruido entre 70 y 90dB(A) en el propio punto de obra.

Se deberán realizar las inspecciones y revisiones periódicas de la maquinaria, sobre todo en relación a los silenciadores de los tubos de escape, rodamientos engranajes y otros mecanismos. Las revisiones serán verificadas en el Plan de Seguimiento Ambiental de la obra, verificando las fichas y fechas de mantenimiento del taller, además se tendrá en cuenta el correcto manejo de la maquinaria evitando acelerones, uso del claxon, etc.

Las instalaciones auxiliares de obra (donde se aparque la maquinaria, depósito de materiales, carga y descarga, etc.), se ubicarán lo más alejada posible de las carreteras perimetrales para evitar atascos o problemas circulatorios.

Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h).

Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos por el camino de acceso a 20 km/h, con el fin de evitar la emisión de unos mayores niveles de presión sonora.

Estas medidas correctoras servirán también para mejorar la calidad acústica de la zona minimizando la afección sobre la fauna. Además, deberán tomarse especialmente en cuenta a su paso por el inicio del camino rural desde la salida de la A-121, la cual constituye además el final de la LSMT, lugar que constituye la zona más próxima a las áreas críticas y de interés de avifauna del área.

#### Control de las emisiones de partículas sólidos en suspensión y emisión de polvo

Impacto producido por la incorporación a la atmósfera de partículas sólidas en suspensión (polvo) como consecuencia de la movilización de tierras en las obras y por la emisión de gases emitidos por la maquinaria.

El tránsito de la maquinaria levantará polvo, se limitará la velocidad de todos los vehículos a 20 km/h, para atenuar el levantamiento, además se realizarán riegos con agua mediante un camión cisterna o un tractor con tolva en los caminos e infraestructuras para disminuir la producción de polvo generado.

Se cubrirán con toldos los materiales transportados que puedan generar polvos, como las tierras.

#### **Unidad Geología y Geomorfología:**

##### Modificación del relieve local por movimientos de tierras y excavaciones de apoyos y apertura y acondicionamiento puntual de tramos de caminos

Para minimizar este impacto, en fase de construcción y desmantelamiento, se proponen las siguientes medidas preventivas y correctoras:

Como medida preventiva se limitará al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones, debiéndose programar los movimientos de tierras con anterioridad al inicio de las obras.

Se procederá al jalonamiento perimetral de las obras mediante estaquillas visibles, para evitar que la maquinaria realice afecciones a superficies no imprescindibles y fuera de las zonas proyectadas.

Tras la finalización de las obras se procederá a recuperar las zonas, no ocupadas por las instalaciones del PSFV, ni útiles para su mantenimiento, sobre las que se produzca compactación por pisoteo. Para ello se procederá al labrado mediante subsoladores (o mediante rejas dependiendo de la profundidad del sustrato). Se deberá recuperar el perfil original del terreno dejando sin remover únicamente aquellas zonas útiles para el mantenimiento posterior.

##### Modificación del relieve local por vertido de materiales de excavación



Lo relativo a la modificación del relieve por vertidos y depósitos de tierra será corregible parcialmente mediante las siguientes medidas preventivas y correctoras:

Como medida preventiva se procederá al jalonamiento perimetral de las obras mediante estaquillas visibles, para evitar que la maquinaria realice afecciones a superficies no imprescindibles y fuera de las zonas proyectadas.

Como medida correctora se procederá a eliminar los residuos accidentales, homogeneizando esos vertidos de manera que en ningún momento se observen montones de tierra diseminados por el área, así mismo deberán rellenarse aquellas zonas que se hayan visto sometidas a extracciones de materiales. La medida se complementará con la revegetación (para aquellas zonas del PSFV y del PE que no sean ocupadas por las instalaciones o zonas de paso), en el caso de que esos montones sean homogeneizados en el propio terreno.

### **Impactos sobre la Unidad Suelos:**

#### Destrucción de la capa edáfica y erosión

Se trata de un impacto propio de la etapa de construcción, debido al movimiento de tierras necesario para la construcción de las infraestructuras y por el manejo de la maquinaria. Es, sin embargo, un impacto recuperable y parcialmente subsanable mediante medidas preventivas y correctoras, considerando que se trata de suelos agrícolas, con perfiles edáficos ya alterados.

Las medidas preventivas y correctoras propuestas son las siguientes:

Reserva de suelo vegetal (extraído para realizar las cimentaciones y caminos) para después reponerlo en las zonas en que éste se vea afectado. De esta forma se recuperará parte de la capa edáfica frenando la pérdida de suelos.

Restauración ambiental de las zonas degradadas y acciones para detener los procesos erosivos, si así procediese. Análisis, caso a caso, de la solución más adecuada, bien sean revegetaciones mediante hidrosiembras, siembra de semillas, plantación mediante ahoyado de especies de matorral propias de la zona, *mulching* o acolchados.

#### Descompactación de la capa edáfica.

Impacto producido principalmente durante la etapa de construcción y de desmantelamiento, y en menor medida durante la etapa de explotación, producido por la maquinaria.

Las zona donde se produzca la compactación como acopios e instalaciones auxiliares, así como las zonas de construcción de los aerogeneradores y el PSFV, se descompactarán una vez finalizadas las obras mediante subsolado y/o arado.

La principal medida preventiva es el jalonamiento del sector de obras debiéndose evitar afectar por pisoteo a superficies innecesarias, así como un manejo cuidadoso de la maquinaria de obras, evitando hacer rodaduras innecesarias sobre las formaciones vegetales naturales.

Se evitará el paso por zonas marginales con vegetación natural en situaciones de suelos saturados e hiperhúmedos tras procesos de lluvias.

#### Contaminación de los suelos

Se trata de un impacto accidental directamente corregible durante el seguimiento ambiental de la obra, producido por un posible vertido de RSU y aceites usados.

Como medidas preventivas y correctoras deberán aplicarse las siguientes:

Para evitar la contaminación de los suelos se localizará una zona dispondrá de una zona habilitada para el estacionamiento de vehículos, maquinaria de construcción, etc.

No se realizarán tareas de mantenimiento de la maquinaria o los vehículos en áreas distintas a las destinadas para ello, además se deberá disponer de recipientes para recoger los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes derivados de dicho mantenimiento.

En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a su recogida, almacenamiento y/o transporte mediante gestor autorizado de residuos, para su tratamiento.

#### **Impactos sobre la Unidad Aguas:**

##### Modificación de la escorrentía por movimientos de tierras y excavaciones y apertura de accesos.

La modificación de la escorrentía es provocada por movimientos de tierras y excavaciones y la apertura de nuevos accesos donde van a situarse los aerogeneradores.

Como medidas preventivas se tratarán de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve de terreno para minimizar la formación de pendientes. También se procederá en caso de que sea necesario a generar cunetas, pasos, drenajes transversales, o aliviaderos en los escasos tramos de camino que se deban habilitar, de forma que se evite que las aguas se desvíen de su curso natural.

Como medida correctora si se procede al desvío de escorrentías durante las obras o por la presencia de nuevas instalaciones y se producen procesos erosivos asociados, se deberá proceder a la restauración ambiental de los terrenos afectados, en los términos señalados en apartados precedentes.

Cabe destacar que no se han detectado procesos de arroyada concentrada en ningún punto.

##### Contaminación de aguas subterráneas por vertidos accidentales de aceites usados

Como medidas preventivas y correctoras deberán aplicarse las siguientes:

Como medida preventiva ya se prevé que se realice un seguimiento y recogida de este tipo de vertidos y que se trasladen tanto los aceites, como cualquier otro residuo generado, a las empresas o centros de gestión autorizados, para evitar una posible contaminación del agua por vertidos accidentales de aceites o cualquier tipo de lubricantes.

Los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria y cubas de hormigón se realizarán fuera de la zona o en un espacio especialmente habilitado para ello durante las obras de construcción y desmantelamiento.

En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento temporal y cesión a un gestor autorizado.

#### **8.1.2. Medidas para prevenir, corregir o compensar los impactos ambientales previstos sobre el medio biótico**

##### **Impactos sobre la unidad Vegetación y Usos del Suelo**

Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos

Impacto producido durante la fase de construcción, aunque superficialmente muy localizado, es un impacto parcialmente recuperable. El impacto sería igualmente reversible a largo plazo por los propios procesos naturales de colonización vegetal, excepto en zonas donde se pudieran activar procesos erosivos.

Es un impacto que afecta a superficies de relativamente poco tamaño de formaciones vegetales naturales poco desarrolladas y/o de pequeño porte y valor. No obstante, toda medida correctora o compensatoria afectaría de forma positiva a otros factores ambientales, como la fauna. Por ende, en aquellas zonas no útiles para el PSFV y por el PE, el impacto podrá corregirse aplicando las siguientes medidas preventivas y correctoras:

Como medida preventiva, en fase previa a las obras, antes del desbroce de la vegetación residual, se procederá al jalonamiento de las zonas que vayan a afectarse, no debiéndose afectar, por parte de la maquinaria de construcción, a zonas fuera de los sectores señalizados mediante estacas.

Como medidas correctoras indirectas para evitar afecciones a la vegetación cabe señalar algunas ya propuestas para evitar la contaminación atmosférica, como el riego periódico de las superficies removidas de la obra para evitar polvo en suspensión que se deposite sobre la vegetación. Además, se adecuará la velocidad de los vehículos por los caminos y se limitará el paso de vehículos fuera de las zonas estrictamente necesarias para la obra.

Se valorará la restauración ambiental de las zonas degradadas, taludes nuevos, desmontes y zonas no útiles para el mantenimiento posterior del PSFV.

Cualquier afección no prevista producida por descuido de la maquinaria de construcción deberá ser restaurada en su integridad, incorporando recuperación de perfiles topográficos y revegetación con especies presentes en la zona.

En la gestión de la vegetación en el interior de la planta fotovoltaica se mantendrá en la medida de lo posible una cobertura vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de las zonas esteparias existentes en el entorno.

El control del crecimiento de la vegetación que pudiera afectar a los paneles solares o a las instalaciones propias de los aerogeneradores se realizará tan solo en las superficies bajo los paneles solares, sin afectar a otras zonas con vegetación natural, y mediante medios manuales y/o mecánicos sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer la contaminación de los suelos y las aguas.

## Impactos sobre la unidad Fauna

Tras la elaboración del correspondiente estudio de avifauna y quirópteros, las empresa encargada de su elaboración ha propuesto las siguientes medidas aplicables a este proyecto.

Con el objetivo de mitigar los impactos esperados y ocasionados durante las fases de construcción y explotación del PE y PSFV Remolinos sobre la avifauna y quirópteros. En la actualidad contamos con los seguimientos de avifauna y quirópteros del PE, y se está pendiente de concluir los relativos a PE. Una vez finalizado el seguimiento de ciclo anual y analizados los datos se valorara si es necesario implementar alguna medida extra en base a dichos resultados.

Las medidas planteadas se argumentan en base a la experiencia en seguimientos en fase de obra, explotación y desmantelamiento de este tipo de proyecto, se proponen las siguientes medidas aplicadas para este parque eólico concreto

Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto barrera por la presencia de las infraestructuras

Se trata de un impacto producido por la maquinaria durante el periodo de obras de construcción y desmantelamiento y por la ocupación del hábitat por la presencia de una infraestructura poligonal y el efecto barrera para la fauna voladora del entorno.

Hay que tener en cuenta la capacidad de integración de la obra y de adaptación de las especies, y que, superficialmente, ocupan relativamente poco espacio, en relación al entorno próximo con hábitat similar.

No existen medidas correctoras especialmente eficaces para evitar la presencia y ocupación de una superficie de hábitat antropizado en el territorio del PSFV y del PE, y el efecto disuasorio que producen las aspas, no obstante, las medidas de correctoras con objeto de minimizar el impacto sobre los factores ambientales suelo y vegetación repercutirán de forma positiva sobre éste. Además, se pueden plantear las siguientes medidas compensatorias y preventivas:

Jalonamiento de la superficie de ocupación previo al inicio de la fase de construcción, manteniendo en la medida de lo posible las superficies naturales existentes sin dañar, evitando la disminución de probables puntos de nidificación, refugio o alimentación.

Se evitará en todo momento el uso de productos fitosanitarios y plaguicidas. En su lugar, se aplicarán medidas de control de malezas mediante métodos respetuosos como el uso de ganado ovino o mediante métodos manuales con el uso de maquinaria pequeña. Esta medida tiene como objetivo evitar la posible mortalidad de la fauna asociada a los elementos dentro de la poligonal por el uso de pesticidas y productos fitosanitarios para el control de plagas y maleza.

Se facilitará la reproducción de vegetación natural en el interior de PSFV controlando únicamente la vegetación que se sitúe debajo de los paneles solares.

Previamente a los trabajos de construcción se recomienda hacer trabajos de localización de zonas de reproducción de aves rapaces y aves esteparias en el entorno próximo a la parcela. En caso de confirmar la presencia de especies amenazadas, se recomienda restringir los trabajos más ruidosos durante la época reproductora de las especies detectadas que pudieran verse afectadas y la salvaguarda de posibles nidos, dormideros, refugios, etc, previa prospección nuevamente de la zona antes de los trabajos.

## 2º. Mortandad de aves y quirópteros por colisión contra elementos del PSFV y PE

Impacto producido durante la fase de explotación del PSFV, como consecuencia de tipología de infraestructuras lineal de vallado al aire libre y por la infraestructura de cada aerogenerador. Los efectos producidos por este impacto, serían perdurables en el tiempo, pero con la posibilidad de ser parcialmente reversibles mediante la instalación de medidas correctoras, que básicamente consisten en hacer más visibles los vallados y otros elementos de la instalación que pudieran provocar riesgos, como cables tensores en el caso del PSFV.

Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Con ello se pretende no atraer a insectos voladores que a su vez puedan atraer a murciélagos.

## 3º Desaparición temporal de la fauna del entorno por tráfico de maquinaria y obras.

Directamente vinculado a las molestias ocasionadas a la fauna durante la fase de construcción y en menor medida en la de desmantelamiento por la maquinaria y la presencia de operarios.

Como medidas preventivas se tendrán en cuenta las medidas adoptadas para la prevención de la contaminación acústica, que ayudarán a minimizar la afección sobre la fauna.

La realización del jalonamiento perimetral evitará la circulación de vehículos y maquinarias fuera de las zonas afectadas por la construcción de los elementos del PSFV y del PE, lo que evitará que se produzcan molestias en zonas ajenas a la obra.

Es importante tener en cuenta las medidas protectoras y correctoras para la vegetación, que de forma sinérgica minimizarán los impactos sobre la fauna. En este sentido el control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento es fundamental, evitando la destrucción o alteración de hábitats para la fauna, y en consecuencia los lugares de cría, refugio y alimentación para las especies presentes en la zona.



### **8.1.3. Medidas para prevenir, corregir o compensar los impactos ambientales previstos sobre el resto de factores ambientales**

#### **Impactos sobre Figuras de protección ambiental y bienes de Dominio Público**

##### Afección a Planes de Gestión de Especies Amenazadas y taxones catalogados

No se afecta a ningún Plan de Gestión de Especies Amenazadas, pero debido a que en el área donde van a situarse las infraestructuras se han visto especies catalogadas de avifauna como la chova piquirroja, podemos plantear una serie de medidas:

Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Con ello se pretende no atraer a insectos voladores que a su vez puedan atraer a murciélagos.

Previamente a los trabajos de construcción se recomienda hacer trabajos de localización de zonas de reproducción de aves rapaces y aves esteparias en el entorno próximo a la parcela. En caso de confirmar la presencia de especies amenazadas, se recomienda restringir los trabajos más ruidosos durante la época reproductora de las especies detectadas que puedan verse afectadas, y la salvaguarda de posibles nidos, dormideros, refugios, etc, previa prospección nuevamente de la zona antes de los trabajos.

Se tendrán en cuenta las medidas protectoras y correctoras para la vegetación, que de forma sinérgica minimizarán los impactos sobre la fauna. En este sentido el control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento es fundamental, evitando la destrucción o alteración de hábitats para la fauna, y en consecuencia los lugares de cría, refugio y alimentación para las especies presentes en la zona.

##### Afección al Dominio Público Hidráulico por ocupación y arrastre de sólidos

Se realizarían afecciones limitadas a un cauce de pequeña entidad.

Como medidas preventivas y correctoras se indican las siguientes, si bien no se considera que tengan un efecto importante en la reducción del impacto:

Se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve de terreno para minimizar la formación de pendientes.

Si se procede al desvío de escorrentías durante las obras o por la presencia de nuevas instalaciones y se producen procesos erosivos asociados, se deberá proceder a la restauración ambiental de los terrenos afectados, en los términos señalados en apartados precedentes.

##### 6º Alteración u ocupación del Dominio Público Pecuario

Las distintas vías pecuarias se verían afectadas de forma parcial por las zanjas del PE. Así pues, conviene aplicar las medidas correctoras llevadas a cabo para el resto de factores ambientales, con el fin de reducir el impacto sobre las mismas. Además, se aplicarían medidas específicas para las vías pecuarias, en concreto:

1. Reducir la velocidad de la maquinaria a 20 km/h minimizaría la degradación de la misma, implicaría menor ruido, y menor levantamiento de polvo, el cual al depositarse en la vegetación a los laterales de la vía reduciría la actividad fotosintética de ésta, disminuyéndose el alimento de cierta palatabilidad para el ganado.
2. Cumplir con lo dispuesto en el artículo 4 Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón, el cual marca que la actividad ganadera tiene prioridad en el uso de la vía pecuaria. Así pues, la maquinaria deberá reducir la velocidad cuando haya ganado en la vía pecuaria, teniendo esta última prioridad, y las obras y acopio de material en ningún caso deberán obstaculizar el paso del ganado.
3. La aplicación de medidas dedicadas a la vegetación (jalonamiento, revegetación, etc.) en el entorno del PSFV, y a lo largo de la vía pecuaria, siempre que en esta última se vea afectada la vegetación dispuesta en los laterales de la misma.

### **Impactos sobre la unidad Paisaje**

#### Modificación del paisaje por movimientos de tierras y excavaciones

Se propone la aplicación de las siguientes medidas preventivas y correctoras de mitigación de la intrusión visual durante de las obras:

Serán de aplicación las medidas preventivas señaladas en puntos anteriores relativas al jalonamiento de las zonas de obras, para evitar pisoteos o desmontes innecesarios y el manejo cuidadoso de la maquinaria de construcción, uso de zonas con vegetación natural para acceder a las infraestructuras, etc. Además, la elaboración de una pantalla vegetal alrededor del perímetro del vallado repercutiría de forma positiva, reduciéndose el impacto paisajístico.

Para la utilización de préstamos y vertederos, el contratista deberá proveerse de los correspondientes permisos y autorizaciones. Asimismo, se evitarán toda clase de acopios, temporales o permanentes en el entorno natural de la obra o en parajes y zonas que puedan afectar al paisaje.

Cualquier residuo de la construcción o demolición que se generará en la obra será gestionado por una empresa homologada y se trasladará a un vertedero autorizado por el Gobierno de Aragón de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

En la construcción de caminos de acceso para la instalación y mantenimiento de las infraestructuras, se utilizará como criterio la mínima afección a la vegetación natural, usando, cuando sea posible, los caminos existentes.

#### Contaminación paisajística por introducción de un elemento antrópico por la presencia de las infraestructuras

Impacto ambiental derivado de la presencia de la infraestructura de forma permanente en un tipo de paisaje rural.

Son de aplicación las medidas preventivas y correctoras señaladas en el apartado anterior, tienen repercusión directa sobre la calidad final del paisaje y por ello, la integración final del PSFV y del PE, dependerá en parte de la correcta finalización de la obra y de las restauraciones ambientales que se acometan.

Todas las instalaciones provisionales para la ejecución de las obras serán desmanteladas una vez finalizadas.

Alrededor del PSFV se realizará un plantado perimetral para disminuir su visibilidad y camuflar su presencia.

#### **8.1.4. Impactos ambientales sobre el medio socioeconómico**

##### **Impactos sobre la Unidad Población**

Empeoramiento de la calidad del aire por emisión de partículas y polvo e incremento de la contaminación acústica afectando a la salud de la población

Se trata de dos impactos temporales, reversibles y de escasa extensión.

Son de aplicación las mismas medidas propuestas para los impactos relativos a la protección de la calidad atmosférica, en relación con la prevención de la contaminación acústica y la degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión.

La aplicación de las medidas correctoras disminuirá la intensidad y el tiempo de recuperación del impacto, pero no varía la valoración inicial al ser ya baja.

##### **Impactos sobre la Unidad Economía**

Empeoramiento de la actividad cinegética por molestias sobre la fauna cinegética y entorpecimiento de la actividad

No hay medidas correctoras, preventivas o compensatorias específicas para este factor, más allá de alguna posible compensación económica. Sin embargo, las medidas orientadas a la reducción del impacto sobre la atmósfera, la fauna y vegetación repercutirían de forma positiva, debido a la reducción de las molestias sobre la fauna, y menor degradación de la vegetación.

#### **8.1.5. Patrimonio cultural y Paleontológico**

Tras haber recibido la autorización preceptiva emitida por la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, se están realizando los trabajos de prospección arqueológica en el ámbito de afección del proyecto. La memoria con los resultados de la misma se registrará ante este organismo, que será el que determine las medidas preventivas y/o correctoras a adoptar en relación a las posibles afecciones a patrimonio.

Así pues, se ejecutarán las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias que plantee la Dirección General de Patrimonio Cultural en la resolución relativa a los resultados de las prospecciones.

En relación a la Paleontología, la Dirección General de Patrimonio Cultural emitió contestación a las consultas efectuadas por la promotora, determinando que no es necesaria la adopción de medidas preventivas en materia de Paleontología en relación con el proyecto y únicamente, si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos paleontológicos deberá comunicarse de forma inmediata a la Dirección General de Patrimonio Cultural para su correcta documentación.

#### **8.1.6. Resumen valoración de impactos con medidas preventivas y correctoras**

A continuación, se presenta la tabla de valoración cuantitativa de impactos tras la aplicación de medidas preventivas y correctoras.

### Matriz de impactos tras la aplicación de las medidas correctoras

FACTOR AMBIENTAL	EFECTO	CAUSA-ORIGEN	CARÁCTER	PARQUE SOLAR						PARQUE EÓLICO					
				Valoración			Calificación			Valoración			Calificación		
				C	E	D	C	E	D	C	E	D	C	E	D
Atmósfera	Incremento del nivel sonoro. Contaminación acústica	Emisión de ruidos de maquinaria y obras	-	21	19	21	C	C	C	19	19	19	C	C	C
	Degradación de la calidad atmosférica	Emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión	-	19	19	19	C	C	C	19	19	19	C	C	C
Geología y Geomorfología	Modificación del relieve local	Modificación del relieve local por movimientos de tierras, acumulación y excavaciones del terreno, y apertura y acondicionamiento puntual de tramos de caminos	-	26		19	C		C	33		22	M		C
	Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas	Por vertido de materiales de excavación	-	27		27	M		M	30		39	M		M
Suelos	Destrucción de la capa edáfica por erosión	Por movimientos de tierras y manejo de la maquinaria	-	33			M			26			M		
	Compactación de la capa edáfica	Por pisoteo como consecuencia del acceso a los apoyos a través del pastizal y sotobosque	-	24		24	C		C	22		22	C		C
	Contaminación de suelos	Vertido de RSU y aceites usados	-	22	22	22	C	C	C	22	22	22	C	C	C
Aguas	Modificación de la escorrentía	Por movimiento de tierras y apertura de caminos	-	22		22	C		C	24		24	C		C
	Contaminación de aguas subterráneas	Por vertidos de aceites usados	-	16	16	16	C	C	C	16	16	16	C	C	C
Vegetación y usos del suelo	Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales	Por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos	-							31		28	M		M
Fauna	Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto barrera	Por la presencia de las infraestructuras	-	33	33	33	M	M	M	32	32	32	M	M	M
	Mortandad de aves y quirópteros por colisión	Por la presencia de las infraestructuras	-		28			M			33			M	
	Desaparición de la fauna del entorno	Por tráfico de maquinaria y obras	-	33		33	M		M	31		31	M		M
Figuras de protección ambiental y bienes de dominio público	Afección global a Hábitats de Interés Comunitario	Por construcción de las pistas de acceso	-												
	Alteración/ocupación del Dominio Público Pecuario	Por ocupación temporal y/o permanente del ámbito de las vías pecuarias	-							24		24	C		C
	Afección a Planes de Gestión de Especies Amenazadas y taxones catalogados	Por movimientos de tierras, excavaciones, ruidos, paso por la zona y presencia de instalaciones	-	27	27	27	M	M	M	27	27	27	M	M	M
	Afección al Dominio Público Hidráulico	Por paso durante las obras, y obras sobre la misma	-	21			C			18			C		
	Afección a Montes de Utilidad Pública	Por deforestación, movimientos de tierras, mantenimiento y ocupación	-												
Paisaje	Modificación del paisaje	Por movimientos de tierras y excavaciones	-	31		31	M		M	33		33	M		M
	Contaminación paisajística por introducción de un elemento antrópico	Por la presencia de las infraestructuras	-	33	35	33	M	M	M	34	36	34	M	M	M
Población	Empeoramiento de la calidad del aire por emisión de partículas y polvo e incremento de la contaminación acústica afectando a la salud de la población	Contruccion o eliminación de las infraestructuras	-	17		17	C		C	17		17	C		C
	Mejora de la accesibilidad	Por apertura de caminos	+	19	19	19	E	E	E	21	21	21	E	E	E
Economía	Modificación del nivel socioeconómico	Por incremento de la renta privada y municipal de los arriendos	+		17			E			17			E	
	Mejora de las actividades económicas	Por incremento de la oferta de empleo para construcción y mantenimiento de las infraestructuras	+	19	30	19	E	MP	E	19	30	19	E	MP	E
	Desarrollo industrial	Por la propia actividad constructiva de la planta	+	20		20	E		E	20		20	E		E
		Por el mantenimiento de las infraestructuras	+		20			E	19		20			E	
	Actividad cinegética	Por molestias sobre la fauna cinegética y entorpecimiento de la actividad	-	34	39	30	M	M	M	30	29	30	M	M	M



Nº IMPACTOS								
	COMPATIBLES	MODERADOS	SEVEROS	CRÍTICOS	ESCASO	MOD POSITIVO	NOTABLE	TOTAL
<b>PSFV</b>	21	20	0	0	9	1	0	51
<b>PE</b>	22	23	0	0	9	1	0	55

Fase	C	Construcción
	E	Explotación
	D	Desmantelamiento
Valoración	C	Compatible
	M	Moderado negativo
	S	Severo
	C	Crítico
	E	Escaso
	MP	Moderado positivo
Carácter	N	Notable
	+	Positivo
	-	Negativo

VALORACIÓN GLOBAL CUANTITATIVA					
PSFV			PE		
C	E	D	C	E	D
381	152	316	428	145	379

### 8.1.7. Resumen medidas preventivas y correctoras

TABLA RESUMEN DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS GENERALES

MEDIDAS GENERALES	MEDIDAS ESPECÍFICAS	UNIDAD AFECTADA	IMPACTO AL QUE VAN DIRIGIDAS LAS MEDIDAS	TIPOLOGÍA PREVENTIVA (P) CORRECTORA (CR), COMPENSATORIA (COM)
Se deberán realizar las inspecciones y revisiones periódicas de la maquinaria, sobre todo en relación a los silenciadores de los tubos de escape, rodamientos engranajes y otros mecanismos. Las revisiones serán verificadas en el Plan de Seguimiento Ambiental de la obra, verificando las fichas y fechas de mantenimiento del taller.		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA *FAUNA	*Contaminación acústica *Desaparición temporal de la fauna del entorno por tráfico de maquinaria y obras.	P
Se tendrá en cuenta el correcto manejo de la maquinaria evitando acelerones, uso del claxon, etc., y maniobra cerca de los núcleos de población.		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA *FAUNA	*Contaminación acústica *Desaparición temporal de la fauna del entorno por tráfico de maquinaria y obras.	P
Las instalaciones auxiliares de obra (donde se aparque la maquinaria, depósito de materiales, carga y descarga, etc.), se ubicarán lo más alejada posible de zonas pobladas.		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA	*Contaminación acústica *Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión	P
Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h).		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA	*Contaminación acústica	P
Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos por el camino de acceso a 30 km/h.		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA	*Contaminación acústica *Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión *Vía pecuaria	P
Se prescribirá el riego periódico de las zonas de obras, caminos, sectores denudados y todas aquellas áreas que puedan suponer importantes generaciones de polvo, sobre todo en días ventosos y tiempo seco. La frecuencia se establecerá en función de la sequedad del tiempo atmosférico y la época del año. Tras las obras se limpiará de polvo y tierras las calzadas utilizadas en el entorno de actuación.		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *ALTERACIÓN U OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO PECUARIO Y MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	*Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión *Afecciones a formaciones vegetales naturales por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos *Alteración u ocupación del Dominio Público Pecuario y Montes de Utilidad Pública	P

En caso de movilización de tierras o residuos se protegerá la carga de los camiones mediante lonas, especialmente en días secos y de gran actividad eólica. Se reducirá en lo posible el número de viajes realizados por la maquinaria para minimizar la emisión de contaminantes y polvo a la atmósfera.		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA	*Contaminación acústica *Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión	P
Para minimizar la emisión de gases contaminantes se realizará un control sobre el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra. Los vehículos de obra deberán cumplir lo indicado en la actual normativa de Inspección Técnica de Vehículos, que contempla la analítica de las emisiones. Además, se restringirá la concentración de la maquinaria de obra en las zonas próximas a núcleos de población.		*ATMÓSFERA *SOCIOECONÓMICA	*Contaminación atmosférica *Degradación de la calidad atmosférica por emisión de gases y partículas sólidas de los vehículos y por polvo en suspensión	P
Se limitará al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones, debiéndose programar los movimientos de tierras con anterioridad al inicio de las obras.		*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS *AGUAS *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *PAISAJE	*Modificación del relieve local por movimientos de tierras y excavaciones y vertido de materiales de excavación *Modificación del paisaje por movimientos de tierras y excavaciones	P
Se procederá al jalonamiento perimetral de las obras mediante estaquillas visibles, para evitar que la maquinaria realice afecciones a superficies no imprescindibles y fuera de las zonas proyectadas.		*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS *AGUAS *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *FAUNA	*Modificación del relieve local por movimientos de tierras y excavaciones y vertido de materiales de excavación. *Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación. *Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos *Desaparición temporal de la fauna del entorno por tráfico de maquinaria y obras. *Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto barrera por la presencia de las infraestructuras	P
Tras la finalización de las obras se procederá a recuperar las zonas, no ocupadas por las instalaciones del PSFV y PE, ni útiles para su mantenimiento, sobre las que se produzca compactación por pisoteo. Para ello se procederá al labrado mediante subsoladores (o mediante rejas dependiendo de la profundidad del sustrato). Se deberá recuperar el perfil original del terreno dejando sin remover		*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS *AGUAS *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *PAISAJE	*Modificación del relieve local por movimientos de tierras y excavaciones y vertido de materiales de excavación. *Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación.	CR

únicamente aquellas zonas útiles para el mantenimiento posterior.				
<p>Se procederá a eliminar los residuos accidentales, homogeneizando esos vertidos de manera que en ningún momento se observen montones de tierra diseminados por el área, así mismo deberán rellenarse aquellas zonas que se hayan visto sometidas a extracciones de materiales.</p> <p>La medida se complementará con la revegetación (para aquellas zonas del PSFV que no sean ocupadas por las instalaciones o zonas de paso), en el caso de que esos montones sean homogeneizados en el propio terreno.</p>		<p>*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p> <p>*SUELOS</p> <p>*VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO</p> <p>*PAISAJE</p>	<p>*Modificación del relieve local por movimientos de tierras y excavaciones y vertido de materiales de excavación.</p> <p>*Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación.</p>	CR
El replanteo final de la obra deberá evitar en lo posible la afección a las zonas donde se constatan procesos erosivos activos o erosión en laderas y taludes		<p>*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p> <p>*SUELOS</p>	<p>*Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación.</p>	P
De detectarse procesos incipientes de erosión en taludes o zonas alteradas bien durante el seguimiento ambiental de la obra, bien en el seguimiento posterior durante los años que se establezca, se deberá proceder, a la mayor brevedad posible, a la restauración ambiental de los terrenos. El procedimiento dependerá de cada situación y de la gravedad del problema debiéndose ajustar la solución a cada caso. La restauración ambiental deberá fijar los suelos mediante técnicas de <i>mulching</i> o acolchados, o extensión de telas de fibra de coco, u otros elementos como paja. En caso necesario se procederá a realizar hidrosiembras localizadas en las zonas con erosión y a la plantación de arbustos. Señalar que no se prevé la aparición de procesos erosivos que requieran restauraciones extensas.		<p>*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p> <p>*SUELOS</p> <p>*PAISAJE</p>	<p>*Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación.</p> <p>*Destrucción y compactación de la capa edáfica por pisoteo de la maquinaria como consecuencia del acceso y utilización de los terrenos agrícolas</p> <p>*Modificación del paisaje por movimientos de tierras y excavaciones</p>	CR
Reserva de suelo vegetal (extraído para realizar las cimentaciones y caminos) para después reponerlo en las zonas en que éste se vea afectado. De esta forma se recuperará la capa edáfica frenando la pérdida de suelos.		<p>*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA</p> <p>*SUELOS</p>	<p>*Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación.</p>	P

Se evitará el paso por zonas marginales con vegetación natural en situaciones de suelos saturados e hiperhúmedos tras procesos de lluvias.		*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS *AGUAS *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	*Destrucción y compactación de la capa edáfica por pisoteo de la maquinaria como consecuencia del acceso y utilización de los terrenos agrícolas *Afección a los retazos de vegetación natural por pisoteo y compactación debido al paso de maquinaria.	P
Formación de una pantalla vegetal en el exterior del vallado de 2 m de anchura, y una franja vegetal de 6 m en el interior del vallado.		VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *PAISAJE	*Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos *Modificación del paisaje por presencia de estructura *Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto barrera por la presencia de las infraestructuras	C
Para evitar la contaminación de los suelos se localizará una zona dispondrá de una zona habilitada para el estacionamiento de vehículos, maquinaria de construcción, etc.		*SUELOS *AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS *AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO HIDRAÚLICO	*Contaminación de los suelos por vertido de RSI y aceites usados. *Contaminación de aguas subterráneas por vertidos accidentales de aceites usados	P
No se realizarán tareas de mantenimiento de la maquinaria o los vehículos en áreas distintas a las destinadas para ello. Los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria y cubas de hormigón se realizarán fuera de la zona o en un espacio especialmente habilitado para ello durante las obras de construcción y desmantelamiento.		*SUELOS *AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS *AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO HIDRAÚLICO	*Contaminación de los suelos por vertido de RSI y aceites usados. *Contaminación de aguas subterráneas por vertidos accidentales de aceites usados	P
Se deberá disponer de recipientes para recoger los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes derivados del mantenimiento de la maquinaria.		*SUELOS *AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	*Contaminación de los suelos por vertido de RSI y aceites usados. *Contaminación de aguas subterráneas por vertidos accidentales de aceites usados	P
Se realizará un seguimiento y recogida de vertidos y su traslado, tanto los aceites, como cualquier otro residuo generado, a las empresas o centros de gestión autorizados.		*SUELOS *AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	*Contaminación de los suelos por vertido de RSI y aceites usados. *Contaminación de aguas subterráneas por vertidos accidentales de aceites usados	P

En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a su recogida, almacenamiento y/o transporte mediante gestor autorizado de residuos, para su tratamiento.		*SUELOS *AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS *PAISAJE	*Contaminación de los suelos por vertido de RSI y aceites usados. *Contaminación de *Modificación del paisaje por movimientos de tierras y excavaciones *Contaminación paisajística por vertidos de RSI, aceites usados, basuras, etc.	CR
Se procederá en caso de que sea necesario a generar cunetas, pasos, drenajes transversales, o aliviaderos en los escasos tramos de camino que se deban habilitar, de forma que se evite que las aguas se desvíen de su curso natural.		*AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	*Modificación de la escorrentía por movimientos de tierras y excavaciones y apertura de accesos	P
Si se procede al desvío de escorrentías durante las obras o por la presencia de nuevas instalaciones y se producen procesos erosivos asociados, se deberá proceder a la restauración ambiental de los terrenos afectados, en los términos señalados en apartados precedentes.		*AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	*Modificación de la escorrentía por movimientos de tierras y excavaciones y apertura de accesos	CR
Se puede plantear la restauración ambiental de las zonas degradadas, taludes nuevos, desmontes y zonas no útiles para el mantenimiento posterior del PSFV y PE. (Anexo VIII Plan de Restauración)		*GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA *SUELOS *AGUAS *VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *FAUNA *PAISAJE	*Incremento de la erosión en taludes y zonas compactadas por exposición de materiales sin cobertura y compactación. *Destrucción y compactación de la capa edáfica por pisoteo de la maquinaria. *Eliminación de superficies de formaciones vegetales naturales por movimientos de tierras, excavaciones y apertura de caminos *Modificación/ocupación del hábitat de las especies. Efecto barrera por la presencia de las infraestructuras *Modificación del paisaje por movimientos de tierras y excavaciones *Contaminación paisajística por vertidos de RSI, aceites usados, basuras...	P
Se evitará depositar elementos del PSFV y PE (cableado, paneles, maquinaria, etc.), sobre pastizales y matorrales malos fuera de las zonas balizadas.		*VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO *PAISAJE	*Afección a los retazos de vegetación natural por pisoteo y compactación debido al paso de maquinaria. *Contaminación paisajística por basuras, o materiales de obra...	P
El paso de vehículos se ajustará a las zonas cultivadas y caminos existentes, no debiéndose afectar a los retazos de vegetación natural de la zona.		*VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	*Afección a los retazos de vegetación natural por pisoteo y compactación debido al paso de maquinaria.	P



	Manejo cuidadoso de la maquinaria y evitar entrar en zonas que sean MUP y DPH, jalonando zonas de accesos próximos en caso de ser necesario.	*FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y DOMINIO PÚBLICO	*Alteración u ocupación del Dominio Público Pecuario y Montes de Utilidad Pública	P
Se evitará en todo momento el uso de productos fitosanitarios y plaguicidas. En su lugar, se aplicarán medidas de control de malezas mediante métodos respetuosos como el uso de ganado ovino o mediante métodos manuales con el uso de maquinaria pequeña. Esta medida tiene como objetivo evitar la posible mortalidad de la fauna asociada a los elementos dentro de la poligonal por el uso de pesticidas y productos fitosanitarios para el control de plagas y maleza.		*FAUNA	*Afección a Planes de Gestión de Especies Amenazadas y especies catalogadas.	P
En la gestión de la vegetación en el interior de la planta fotovoltaica se mantendrá en la medida de lo posible una cobertura vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de las zonas esteparias existentes en el entorno.  El control del crecimiento de la vegetación se realizará en las superficies bajo los paneles solares, sin afectar a otras zonas con vegetación natural, y mediante medios manuales y/o mecánicos sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer la contaminación de los suelos y las aguas.		*VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	*Afección a los retazos de vegetación natural por pisoteo y compactación debido al paso de maquinaria.	C

## 8.2. PRESUPUESTOS DE MEDIDAS CORRECTORAS

El presente apartado recoge el presupuesto de aquellas medidas correctoras aplicables en fase de seguimiento de la ejecución de los trabajos y de algunas de las medidas a diseñar y planificar para su posterior ejecución. No cabe presupuestar todavía medidas concretas de revegetación, plantación, adecuación y restauración de terrenos afectados, proyectos de mejora de hábitat para la fauna, ya que dichos presupuestos dependerán del estado final de los terrenos tras las obras, de las mediciones a efectuar y de otras variables como las posibilidades de crear zonas de mejora del hábitat para la avifauna en relación con cuestiones de propiedades, terrenos disponibles, propietarios, acuerdos contractuales, etc.

En este sentido se presupuestan, sobre todo, los proyectos de planificación y diseño concreto de las acciones que deberán desarrollarse y presupuestarse posteriormente en campo tras la fase de construcción y cuya ejecución se comprometerá en los presentes trabajos de planificación.

### Plan de Restauración Ambiental y de Integración paisajística del PSFV y PE

La presente medida afectará a varias de las medidas correctoras y compensatorias y se basa en la elaboración de un documento técnico que recoja y diseñe aquellas medidas asociadas tanto a la restauración de las zonas degradadas no útiles para la planta, como a la integración paisajística de diferentes medidas como el vallado perimetral, la creación de una franja de vegetación natural, etc.

Se elaborará únicamente en caso de ser necesario, si se degradasen de formas irreversible áreas externas al PSFV y PE. El Plan cuantificará tras las obras las superficies a restaurar, presupuestando las restauraciones concretas con las especies que se indiquen en el Plan. Se propondrán igualmente medidas de mejora y restauración paisajística, como restitución de perfiles, eliminación de zonas degradadas, etc.

Se procederá a presupuestar medidas específicas de corrección paisajística, especialmente la generación de un vallado verde perimetral paralelo al vallado rígido. Estas medidas contemplarán las especies presentes en la zona, el uso de sembrados de semillas y plantación de matorrales para generar una pantalla perimetral que impida la visibilidad del PSFV.

El plan quedará condicionado a la resolución que emita el órgano ambiental.

Unidad	Concepto	Coste/día	Medición	Subtotal
Días	Elaboración del Plan de restauración ambiental e integración paisajística	200	7	1.400
Días	Trabajo de campo	200	5	1.000
Días	Diseño y presupuesto de medidas concretas a aplicar	200	7	1.400
Viajes	Coste de desplazamiento vehículo todo terreno (0,45 €/km)	53	5	265
Presupuesto sin IVA			<b>Subtotal</b>	<b>4.065</b>

## 9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Plan de vigilancia ambiental incluye tanto la fase de construcción como la fase de explotación del PSFV y del PE, se prolongará hasta completar tres años de funcionamiento de la instalación, debido a la posibilidad de generación de impactos acumulativos y sinérgicos teniendo en cuenta la moderada superficie afectada por el proyecto con respecto a la totalidad de los proyectos de aprovechamiento de energía proyectados en el entorno.

Este plan de vigilancia tendrá en cuenta, no sólo lo relativo a este proyecto concreto, sino también los resultados de los planes de seguimiento del resto de PSFV y PE del entorno realizándose de forma coordinada y realizando un estudio conjunto de las repercusiones de todas las zonas en cuanto a la ocupación del hábitat para las especies. Se realizará de acuerdo con lo establecido en la Declaración de Impacto Ambiental que genere el INAGA.

El plan de vigilancia comprobará específicamente el estado de los materiales aislantes, el estado de los vallados y de su permeabilidad para la fauna, la siniestralidad de la fauna en carreteras y otros viales importantes, incidencia sobre la avifauna y quirópteros, el estado de las superficies restauradas y/o revegetadas, la aparición de procesos erosivos y drenaje de las aguas, la contaminación de los suelos y de las aguas, y la gestión de los residuos y materiales de desecho, así como la aparición de cualquier otro impacto no previsto con anterioridad.

Los objetivos básicos del Plan de Vigilancia son:

- Garantizar el cumplimiento de las exigencias ambientales y los condicionados ambientales.
- Establecer las medidas correctoras que puedan requerirse durante el desarrollo del proyecto, tanto las establecidas en los estudios y condicionados como las que puedan surgir en el desarrollo de la obra.
- Realizar un seguimiento de la evolución de los factores ambientales y detectar impactos no previstos.
- Evaluar la eficacia de las medidas correctoras.
- Evaluar la aplicación de las medidas del plan de integración ambiental.

### 9.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

#### 9.1.1. Alcance

El presente documento hace referencia a la vigilancia ambiental durante la construcción de la instalación y, por tanto, se centrará en todos aquellos impactos sobre el medio identificados como consecuencia de todas las fases de la instalación del PSFV y del PE.

Su aplicación deberá comenzar de forma paralela al inicio de las obras y se dilatará en el tiempo tras la finalización de estas para corroborar la eficacia de las medidas correctoras aplicadas, así como evaluar la existencia de posibles impactos residuales.

El plan de vigilancia contendrá al menos:

- Control del cumplimiento de la normativa existente en materia de calidad ambiental (emisiones, vertidos, ruidos, etc.).

- Control de los vertidos y manipulación de la maquinaria en los lugares autorizados.
- Control del transporte de materiales a vertederos autorizados.
- Establecimiento de las medidas necesarias en materia de seguridad y salud de las personas relacionadas con la obra.

Una vez finalizadas las obras de construcción del PSFV y del PE, será necesario realizar un informe sobre el desarrollo de las mismas, las afecciones detectadas y las medidas correctoras y preventivas llevadas a cabo, el cual se presentará al órgano ambiental competente.

Para realizar el seguimiento seguirá un diario de obra y se diseñarán fichas de control que se adjuntarán al Diario de Obra para recoger los incidentes y medidas adoptadas para corregir los impactos durante la fase de construcción. Estas fichas permitirán sistematizar y estandarizar la recogida de información concreta y cuantificable a través de los indicadores que contienen. La información necesaria para rellenar estas fichas deberá ser recogida por personal cualificado designado para la vigilancia ambiental durante la fase de construcción en los plazos que sean determinados para un correcto muestreo de las variables medidas.

Tanto el diario de obra como las fichas de control se complementarán siempre con referencias fotográficas para la elaboración de un archivo gráfico de seguimiento de los trabajos.

Se establecerán y se anotarán en las fichas de campo indicadores de seguimiento para los diferentes elementos analizados:

- Partículas en suspensión/atmósfera.
- Ruido.
- Vegetación.
- Fauna.
- Suelo.
- Visibilidad y paisaje.
- Procesos geomorfológicos e hidrogeomorfológicos.
- Residuos.
- Riesgos ambientales (incendios, deslizamientos, colapsos, inundaciones, etc.).

Cada elemento contará con una ficha de control con diferentes campos que valoren el objetivo, impacto a puntos de inmisión, indicador, valor umbral, cumplimiento de medidas específicas correctoras, comunicación con la dirección de obra, observaciones.

### 9.1.2. Gestión del seguimiento ambiental de las obras

#### Esquema de trabajo:

1º Identificación de los requisitos ambientales de la obra. Previo al inicio de obras, el responsable técnico nombrado del seguimiento solicitará a la Dirección de Obra asesoramiento sobre los requisitos técnicos de la obra, haciendo hincapié en aquellas autorizaciones de las que el contratista debe disponer, en función de las características de la obra y de la zona.

2º Visitas de control a obra. La frecuencia de las visitas periódicas realizadas por el coordinador de la Vigilancia Ambiental se fijará en función del avance de los trabajos y de la sensibilidad de

las zonas en las que se esté actuando cada jornada, mientras duren las obras. Se deberá estar presente siempre que se vaya a afectar a algunas de las zonas o elementos clave sensibles señalados en el informe ambiental. Se deberá levantar acta de cada visita de obra, rellenando una ficha estándar con todos los elementos inspeccionados.

3º Comunicación de las incidencias a la Dirección de Obra. Durante las visitas de campo y posteriormente se mantendrá comunicación continuada y fluida con la empresa ejecutora de la obra. Se deberán comunicar las incidencias relativas al manejo de la maquinaria, vertidos, pisoteos, etc.

4º Resolución de incidencias. Las pequeñas incidencias podrán ser solventadas directamente con la dirección de la obra, debiéndose anotar en la visita de campo las mismas y comprobar su corrección. En caso de incidencias graves o alteraciones no previstas que afecten a formaciones vegetales naturales o a fauna de interés se deberá comunicar a la dirección de las obras y tomar de forma consensuada las soluciones y medidas correctoras necesarias, así como el plazo de ejecución de las mismas y verificar su ejecución y efectividad. Cualquier incumplimiento deberá ser referido en los informes y comunicado en el informe final que se remita a la Administración competente.

## **PROTOCOLO DE ACTUACIONES A SEGUIR EN LA DETECCIÓN DE INCIDENCIAS AMBIENTALES EN OBRA:**

### **PROCESO DE IDENTIFICACIÓN, COMUNICACIÓN Y RESOLUCIÓN**

#### **INCIDENCIA AMBIENTAL**

- Se considera una incidencia ambiental a cualquier acción o consecuencia de la obra que suponga un perjuicio de carácter ambiental o bien un incumplimiento de las obligaciones administrativas en materia de medio ambiente que aplican a la obra.

#### **TIPOS DE INCIDENCIAS**

- Las incidencias de tipo ambiental que se pueden detectar en una obra pueden ser de varios tipos. Que una incidencia se considere de un tipo u otro depende de que suponga incumplimiento de normativa y por tanto se exponga a sanción, que sea imposible su corrección y que la incidencia sea reiterada.
- El incumplimiento de normativa hace referencia a la no disponibilidad de cualquier autorización de índole ambiental (aquella emitida por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón o en la que este Departamento intervenga mediante informe) o al incumplimiento de los condicionados impuestos en las autorizaciones ambientales.
- La posibilidad de corrección hace referencia a que una vez producido el daño en el medio existan métodos, técnica y económicamente aplicables a la obra concreta, que permitan devolver a su estado inicial la zona afectada.
- La reiteración hace referencia a que se tiene constancia, mediante las actas de las visitas a obra del Coordinador de la Vigilancia Ambiental, de que esa incidencia ha tenido lugar anteriormente y que, a pesar de la comunicación previa, ha sido continuada o repetida la acción de la obra que la origina, en este punto o en otros.

## REQUISITOS AMBIENTALES DE LAS OBRA

### Requisitos según Ley 11/2014, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

- La obra deberá disponer de resolución del Director General del INAGA con el condicionado ambiental impuesto en la autorización.
- En las obras se controlará la disponibilidad de la resolución del INAGA autorizando la actuación y los condicionantes ambientales en ella indicados, deberán controlarse durante la ejecución de las mismas.

### Requisitos según las figuras de protección declaradas por los valores naturales de la zona de trabajo.

- Las figuras de protección pueden ser Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000, humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, Reservas de la Biosfera, Humedales Singulares y Árboles Singulares, Planes de Ordenación de Recursos Naturales, Planes de Gestión de Especies Catalogadas o figuras declaradas por la administración local.
- El texto legal por el que se declara cada figura de las anteriores indica con qué requisitos y/o autorizaciones ha de contar una actividad concreta en el ámbito de la figura declarada.
- La información sobre los requerimientos concretos en materia de figuras de protección de una zona donde se vaya a trabajar es de uso público y la cartografía se consultará en el Departamento Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. La normativa de aplicación respecto a este apartado está indicada en la parte normativa de estos documentos.
- En las obras se controlará la disponibilidad de las autorizaciones que correspondan y los condicionantes ambientales en ellas indicados, deberán controlarse durante la ejecución de las mismas.

### Requisitos por afección a especies de fauna y flora catalogadas

- Las especies a las que se refiere son todas aquellas incluidas en los catálogos de protección de especies declarados en aplicación de la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Estas especies, así como sus hábitats, pueden verse afectados hasta un cierto grado, en función de la categoría de protección en que se enmarcan, según se indica en la mencionada Ley. Los textos por los que se aprueban los catálogos de protección de aplicación al territorio aragonés son el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, modificado por Decreto 181/2005, de 6 de septiembre del Gobierno de Aragón.
- Para delimitar este grado de afección, es necesario determinar la presencia en una zona concreta de la especie catalogada que sea, valorar el daño potencial que puede suponer la actuación prevista y solicitar autorización al INAGA.



- Si se localiza algún punto de nidificación o cría de alguna especie catalogada se deberá velar por que las obras no afecten con el periodo de nidificación o cría.
- Se valorará afección a Hábitats de Interés Comunitario y a las formaciones vegetales más sensibles.

#### Requisitos por afección al Patrimonio Cultural Aragonés

- Se cumplirán las prescripciones que dictamine la Dirección General de Patrimonio Cultural en su resolución relativa a los resultados de las prospecciones arqueológicas.

#### Permisos de Ocupación

- Si se afecta con la obra a Dominio Público Hidráulico, según se define en el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, modificado por Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo y por Real Decreto 9/2008, de 11 de enero; se controlará la disponibilidad del permiso de ocupación pertinente expedido por el Organismo de Cuenca y las prescripciones ambientales indicadas al respecto por el INAGA, dentro de esta autorización.
- Según las mismas normas, cualquier captación de aguas de un cauce público requiere autorización del Organismo de Cuenca, aunque sea con carácter temporal, que a su vez consulta al INAGA.
- Si se afecta con la obra a Vías Pecuarias se deberá disponer de autorización previa del INAGA, según indica la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
- Si se afecta con la obra a Montes de Utilidad Pública se deberá disponer de autorización previa del INAGA, según indica la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.
- Permiso de eliminación de la cubierta vegetal o de tala de arbolado.
- Según la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón, cualquier eliminación de la cubierta vegetal o tala de arbolado durante las obras requiere autorización del órgano competente, es decir, del INAGA. Se controlará la disponibilidad de las autorizaciones indicadas y del cumplimiento de los condicionantes con que hayan sido emitidas.
- En nuestro caso no se afecta a Montes de Utilidad Pública, pero sí a una Vía Pecuaria catalogada, y al Dominio Público Hidráulico.

#### Requisitos ambientales de los tendidos eléctricos aéreos

- Las líneas de evacuación proyectadas son, en su totalidad, subterránea, por lo que a este respecto no debe tenerse en cuenta la legislación específica sobre tendidos aéreos, correspondiente a:
  - Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
  - Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

La línea aérea de alta tensión de evacuación final es objeto de estudio de impacto ambiental aparte.

### Tratamiento y gestión de residuos

- En aplicación de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos, se deben recoger y gestionar adecuadamente todos los residuos generados en la obra, así como reciclarlos y valorizarlos, en la medida que sea posible. Los residuos que suelen aparecer en las obras pueden ser de tres tipos: tóxicos y peligrosos, asimilables a urbanos y, dentro de estos últimos, el grupo que comprende los residuos de construcción y demolición.

### Residuos tóxicos y peligrosos

- Los residuos tóxicos y peligrosos, son aquellos que aparecen considerados como tales de conformidad con lo establecido en la Orden del Ministerio de Medio Ambiente MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o de sus modificaciones posteriores, es decir, lubricantes, combustibles y demás hidrocarburos y compuestos químicos complejos, asociados o no al mantenimiento y funcionamiento de la maquinaria. Según Real Decreto 833/1988 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos Tóxicos y Peligrosos, y modificado por Real Decreto 952/1997, de 20 de junio y el Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de Residuos Peligrosos y del Régimen Jurídico del Servicio público de Eliminación de Residuos Peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón, el que produce estos residuos deberá disponer de autorización para ello del Órgano Competente de la Comunidad Autónoma, deberá asegurarse de que sean separados, envasados y etiquetados convenientemente, evitando mezclas que dificulten su gestión, pérdidas, vertidos y accidentes y que sean almacenados correctamente durante 6 meses como máximo, hasta la entrega a gestor autorizado.
- Se comprobará que los residuos han sido convenientemente envasados, etiquetados y almacenados, dando garantías de que no haya fugas, ni vertidos, ni riesgo para las personas. Las medidas más sencillas para garantizar lo anterior son el almacenamiento en garrafas o bidones bien cerrados y etiquetados conforme indica el RD 833/1988, modificado por Real Decreto 952/1997, guardados en casetas protegidos del sol y otras fuentes de calor y con suelos debidamente impermeabilizados para evitar derrames. Puesto que los envases de residuos tóxicos y peligrosos también son considerados residuos tóxicos y peligrosos, así como los suelos contaminados por vertidos incontrolados, en obra se deberá disponer tanto de los bidones o garrafas para los residuos tóxicos y peligrosos generados por la maquinaria, generalmente, como de contenedor adecuado para suelos contaminados y de contenedor para envases de productos tóxicos y peligrosos.
- Las medidas preventivas indicadas para residuos tóxicos y peligrosos son de aplicación para el almacenado y etiquetado de sustancias tóxicas como combustibles, lubricantes, desencofrantes, etc. que suele haber en la zona de obras.
- Durante la fase de obras se verificará la correcta gestión de este tipo de residuos peligrosos sin detectar ni señalar incidentes al respecto.

### Residuos asimilables a urbanos

Conforme a lo indicado en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación

domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, respecto a los residuos asimilables a urbanos, las obligaciones del contratista son:

- Siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, entregar los residuos de construcción y demolición a un gestor debidamente autorizado o, en su caso, al servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria de Aragón.
- En todo caso, el contratista estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- En la determinación de su política de gestión de residuos, deberán atender a la jerarquía impuesta por la normativa comunitaria, y según la cual se primará por este orden la reutilización, el reciclado, la valorización y en último caso, la eliminación de los mismos.
- Solicitar un compromiso documental de aceptación de los residuos de construcción y demolición, antes de proceder a su entrega, a un gestor y conservar un ejemplar del documento de aceptación durante un periodo mínimo de tres años desde la fecha de emisión del documento.
- Garantizar que en las actuaciones de construcción o demolición en las que se generen los residuos se cumplen las determinaciones de este reglamento.

#### Residuos inertes

- Se consideran Residuos inertes: Aquellos residuos de la construcción y demolición no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes de los residuos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.
- Para este tipo de residuos deberá procederse del mismo modo que en el apartado anterior consultando al organismo de Calidad Ambiental del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente y el ayuntamiento y a la comarca que corresponda. Si no se facilita un vertedero de inertes por parte de la administración local, se buscará una ubicación adecuada para albergar los sobrantes, dentro de las siguientes opciones o combinando varias de ellas:
  - Compensación de materiales entre desmontes y terraplenes dentro de la obra.
  - Extendido de los materiales inertes en zonas degradadas por las obras, donde se vaya a restaurar.
  - Usarlos para el sellado de celdas en vertederos de residuos orgánicos controlados.
  - Usarlos para el relleno y restauración de zonas de préstamo de la propia obra o de zonas, del entorno de obras, que lo pudieran requerir como canteras abandonadas.
  - Habilitar una zona de vertido de inertes para la obra.

- Se valorará en campo el volumen de residuos inertes generados considerando la naturaleza de la obra y su alcance. Se velará porque la mayor parte de los residuos se incorpore a la obra mediante compensación de materiales y extendido en zonas próximas a los apoyos para su restauración natural. Se revisará el destino de los excedentes de tierras de excavación dado el volumen de cada la obra.

#### Requisitos ambientales de los préstamos de materiales para obra

- Cualquier préstamo de materiales requiere autorización del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, que a su vez consulta al INAGA, conforme a lo indicado en el Real Decreto 2994/1982 sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras y el Decreto 98/1994, de la Diputación General de Aragón, sobre normas de protección del medio ambiente de aplicación a las actividades extractivas en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Cualquier préstamo de materiales que no sea la utilización de los mismos por el propietario de la parcela de origen requiere autorización de Minas.

#### Protección de la calidad del aire

- Según la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera los titulares de focos emisores de contaminantes a la atmósfera deberán respetar los niveles de emisión que se establezcan por las autoridades.
- Los focos de emisión de contaminantes a la atmósfera en obras son la generación de polvo y gases procedentes de los motores de la maquinaria de la obra, así que para asegurar no superar los niveles permitidos se controlará en obra la adopción de medidas preventivas como las siguientes:
  - Realización de riegos diarios sobre las pistas sin asfaltar y zonas de tránsito de vehículos y maquinaria, cuando el terreno esté seco.
  - Realización de una puesta a punto periódica, para el correcto funcionamiento de vehículos, maquinaria y otros equipos utilizados en la obra, que utilicen combustibles derivados del petróleo. Para funcionar deberá presentarse documentación acreditativa de ITV o similar y de mantenimiento del vehículo.
  - Los camiones usados en los movimientos de tierras deberán contar con cajas cubiertas para evitar que se desprendan partículas en los traslados, cuando estos superen una distancia de 1 km.

Se deberá comprobar el procedimiento y manejo de maquinaria durante las visitas de campo y reseñar las incidencias en este sentido y garantizando el cumplimiento de unos estándares de calidad adecuados.

#### Requisitos para evitar el riesgo de incendios

- Por Real Decreto-Ley 11/2005 por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales, así como en la Orden anual de incendios que emite el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón, queda prohibido la utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400 metros alrededor de aquellos, en cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, salvo que el órgano competente de la

Administración autonómica haya autorizado expresamente su uso o resulten necesarias para la extinción de incendios. Según el artículo 117 de la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón, queda prohibido el empleo de fuego en los montes y áreas colindantes en las condiciones, épocas, lugares o en actividades no autorizadas, la circulación con vehículos a motor atravesando terrenos de monte fuera de las carreteras, caminos, pistas o cualquier infraestructura utilizable a tal fin, excepto cuando haya sido expresamente autorizada, así como cualquier incumplimiento de las disposiciones que regulen el uso del fuego dictadas en materia de prevención y extinción de incendios forestales, con independencia de que provoque o no un incendio forestal.

- Se deberá comprobar en obra la disponibilidad de los permisos y el cumplimiento de las medidas preventivas con que se autoricen los trabajos.
- Se deberá velar por la aplicación de las medidas preventivas indicadas en el artículo 24 del Reglamento sobre Incendios Forestales aprobado por el Decreto 3769/1972, como establecer franjas cortafuegos de entre 2 y 5 m mínimo. Se verificará la presencia de extintores y elementos contra incendios en obras en todas las maquinarias.

## 9.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

El Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación del PSFV y del PE dará continuidad al plan para la fase de construcción verificando la efectividad de las medidas correctoras implantadas y el grado de cumplimiento de los objetivos de las mismas.

Los objetivos del plan de vigilancia ambiental, periodicidad, calendario de visitas, frecuencia y contenidos de los informes durante la fase de explotación serán diseñados una vez se obtenga el condicionado ambiental del INAGA al respecto.

En general dichos objetivos se ajustarán a los siguientes, llevándose a cabo una visita mensual:

- Determinar el grado de incidencia por ocupación de hábitat sobre todos los grupos faunísticos, especialmente la avifauna y la fauna de quirópteros y analizar los potenciales accidentes que pudieran ocasionarse por atropellos, colisiones, etc.
- Seguimiento de avifauna esteparia y aves rapaces que se reproducen en la zona de emplazamiento y su área de influencia, determinando la evolución en la ubicación de los lugares de nidificación, así como obtener datos relativos a los eventos reproductores de las aves esteparias que se reproducen en las inmediaciones del PSFV y del PE, para determinar la posible afección asociada a las molestias ocasionadas por su construcción.
- Se revisará igualmente la accidentalidad por colisión de avifauna en los vallados perimetrales del PSFV, y en el área de servidumbre de cada aerogenerador. Para el caso de la servidumbre de los aerogeneradores, la prospección se realizará en forma de rectas paralelas con una distancia entre las mismas de 6 m, dedicándose entre 20 y 40 minutos por aerogenerador, de acuerdo con la metodología establecida en Domínguez y Cervantes (2012) contabilizándose así la fauna voladora fallecida a causa de las aspas.
- Control de los posibles procesos erosivos iniciados con la puesta en funcionamiento del PSFV y PE, en entornos próximos y dentro de la planta.

- Comprobar que las áreas de vegetación natural afectadas por la instalación de las infraestructuras y construcción de los accesos se recuperan adecuadamente; y, en caso contrario, aplicarse un plan de restauración.
- Verificar la no existencia de residuos en las inmediaciones de las áreas de actuación.
- Analizar el estado de los aislamientos de los cableados eléctricos y demás elementos constructivos.
- Proponer las medidas correctoras y/o compensatorias adecuadas en caso de que así se considere oportuno.

### 9.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS AL CESAR LA ACTIVIDAD

Una vez finalice la necesidad del PSFV y del parque eólico se procederá a su desmantelamiento. Este proceso preverá la restauración de los terrenos afectados mediante el uso de suelo mineral y vegetal.

- Se eliminarán las partes fijas de las infraestructuras y todos los elementos residuales de la obra.
- El seguimiento ambiental verificará zona por zona, el estado final tras la eliminación de la infraestructura y la regeneración vegetal de las zonas removidas o alteradas.
- También se verificará la limpieza final del trazado, comprobando la eliminación de residuos de obra, basuras, y otros elementos artificiales.

### 9.4. PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se presenta a continuación un presupuesto estimado del Plan de Vigilancia Ambiental.

El presente Plan de vigilancia ambiental incluye tanto la fase de construcción como la fase de explotación del PSFV y del parque eólico se prolongará hasta completar tres años de funcionamiento de la instalación. Se prevé dos visitas de campo mensuales durante el periodo de obras y una visita mensual durante el funcionamiento del PSFV.

Los trabajos serán realizados por un técnico de campo cualificado, con titulación necesaria para la verificación de las obras, impactos ambientales y para aplicar correctamente el Plan.

Se prevé una verificación bisemanal tanto durante del proceso de construcción y aplicación de medidas correctoras, como durante la fase de explotación con el objetivo de contabilizar la fauna voladora muerta. La frecuencia quedará marcada por la Declaración de Impacto ambiental.

Esta vigilancia ambiental se llevaría en coordinación con el resto de proyectos del nudo Los Leones, reduciéndose por tanto el coste real.



Unidad	Concepto	Coste/día	Medición	Subtotal
Días	Verificación de valores ambientales previa a la construcción. Jalonamiento de zonas sensibles, replanteo en campo de accesos y apoyos con los técnicos de la obra, prospección de especies catalogadas en zonas concretas.	200	3	600
Días	Desarrollo del Plan de Vigilancia durante la construcción (1 visita cada dos semanas durante el periodo de construcción). Días orientativos.	200	14 (7 meses)	4.200
Días	Desarrollo del Plan de Vigilancia durante 3 años.	200	78 (3 años, una visita cada dos semanas)	15.600
Días	Desarrollo del Plan durante fase de desmantelamiento *	200	14	4.200
Viajes	Coste de desplazamiento vehículo todo terreno (0,45 €/ km)	53	106	5.618
<b>Total</b>			<b>Subtotal</b>	<b>30.218</b>

## 10. VALORACIÓN GLOBAL DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO

Una vez descritos los elementos del medio, las características del espacio donde se pretende ubicar el proyecto, cualificados y cuantificados sus valores y superficies potencialmente afectadas y valorados los impactos ambientales previsibles derivados de la ejecución del proyecto de construcción del parque híbrido solar fotovoltaico y eólico Remolinos, situado en los términos municipales de Rueda de Jalón y Lumpiaque, provincia de Zaragoza, cabe hacer las siguientes valoraciones finales.

Hay que destacar que no se ha calificado ningún impacto como SEVERO ni CRÍTICO, considerando sobre todo la relativa escasa magnitud y la extensión de las obras civiles para la instalación del PSFV que consumiría una superficie de 37,77 Ha, la instalación de tres aerogeneradores contabilizándose un total de 13,378 Ha de pistas de acceso y estructuras anexas, para ambos elementos del proyecto. Así, se contabilizaría la afección de 1,482 Ha de vegetación natural, correspondiente a pastizal-matorral y ribazos, de las cuales 0,56Ha serán afectadas permanentemente.

Hay que tener en cuenta que la ubicación propuesta por el proyecto supone un impacto ambiental reducido, por ubicarse en un área de un escaso interés ambiental en lo que a vegetación se refiere, al no afectarse a ningún Hábitat de Interés Comunitario de forma directa. No obstante, esta resulta ser un área de interés para la avifauna esteparia, rapaces y planeadoras.

Debe considerarse que hay otros proyectos de energías renovables en las inmediaciones del espacio afectado por este proyecto, tanto parques solares como múltiples aerogeneradores, debe considerarse el impacto sinérgico como el impacto real, desde el punto de vista paisajístico, de pérdida de superficie agrícola, y sobre todo sobre la avifauna, no solo por el riesgo de colisión y la ocupación del hábitat, sino por el efecto barrera que de forma global pueden generar, más en concreto sobre las aves esteparias y rapaces de interés ubicadas en el área de estudio. Además, el área de importancia para la conservación de las aves de esta área se encuentra severamente ocupada por estas estructuras, y la inclusión de este proyecto en el espacio sumaría afecciones a este espacio.

Por otro lado, tal y como se señaló en la justificación de la alternativa 0, la valoración final de este proyecto debe poner en la balanza, por un lado los impactos ambientales sobre los elementos naturales afectados más destacados (en nuestro caso sobre todo la ocupación del hábitat para la fauna y afecciones a algunas especies catalogadas), y por otro los compromisos de la transición a una economía descarbonizada que implican necesariamente el desarrollo de proyectos de renovables en los entornos que ambientalmente resulten más favorables. En este sentido, el presente proyecto, valorado de forma individual, cumple de forma moderada esta premisa al ubicarse en un sector con valores ambientales moderados, y ocupando áreas limitadas.

Hay que destacar impactos como el impacto Moderado el relativo a la modificación/ocupación del hábitat de las especies y el efecto barrera por la presencia de las infraestructuras. Hay que señalar que este impacto no ha sido clasificado como Severo considerando la importante superficie de hábitat rural similar en el contexto próximo, lo cual ha implicado que el consumo de esta superficie para el PSFV y PE será asimilado por la fauna local. Además, es posible la implantación de algunas medidas correctoras relativas a la mejora del hábitat para las especies esteparias, que puede implicar una mejora compensatoria de interés. A pesar de las medidas y considerando la presencia de avifauna esteparia y de rapaces en la zona, el impacto sigue siendo

Moderado.

En concreto, un impacto relevante y relacionado con el anterior es el relativo a la colisión, la afección a especies catalogadas, sobre todo avifauna esteparia y grandes rapaces catalogadas. Esto se considera así ya que, como se ha indicado, se afecta a su hábitat, y además se encuentra en las inmediaciones del área crítica y de nidificación del cernícalo primilla, en adición a su ubicación a una cierta distancia inferior a 10 km de áreas de nidificación del águila real, alimoche común, rupícolas (buitres concretamente) y sobre todo de aves esteparias catalogadas. Por todo ello, se considera un impacto Moderado. Este impacto se rebaja de valoración al aplicar las medidas correctoras propuestas, las cuales pueden ser eficaces para controlar la afección a estas especies.

Otro de los impactos más relevantes analizados con profundidad en una infraestructura de esta naturaleza es la “Contaminación paisajística por introducción de un elemento antrópico por la presencia de las infraestructuras”. Impacto que se ha valorado especialmente desde los puntos desde los cuales el presente proyecto puede ser visible y la población potencialmente afectada. Si bien no hay núcleos de población en las cercanías (menos de 5 km), la proyección automática de cuencas visuales señala como los aerogeneradores sí serían visibles desde los núcleos habitados de mayor entidad cercanos, debido a la gran altura que éstos alcanzan (200 m de torre + aspas); no obstante, la disposición del PSFV en un área rodeada de lomas y vaguadas, y relativamente lejos de poblaciones haría que el impacto generado por éste sea limitado, teniendo así una cuenca visual pequeña, y circunscribiéndose en cualquier caso a las vías de comunicación. En concreto, el área seleccionada para el PSFV se encuentra en una zona con una aptitud genérica alta, ya que como se ha ido describiendo anteriormente, en todo este bloque dedicado al paisaje, nos encontramos en una zona con un paisaje de calidad y fragilidad moderada-baja; además, presenta una visibilidad y accesibilidad visual variable entre moderada y baja. Por ello, este impacto se ha considerado moderado analizado tanto de forma individual para este proyecto como para el resto de proyectos teniéndose en cuenta los impactos sinérgicos y acumulativos de todos los proyectos de la zona previstos, así como de los distintos aerogeneradores ya presentes en el espacio. Se rebaja la puntuación tras la aplicación de las medidas correctoras, pero sigue valorándose como Moderado.

Otros impactos moderados a destacar sería el correspondiente al movimiento de tierras, pues el relieve del terreno deberá ser suavizado, lo cual conlleva a una generación de terraplenes y desmontes.

El resto de los impactos del proyecto se han considerado compatibles o moderados de escasa puntuación tras la aplicación de las medidas correctoras, considerando las cuestiones ya señaladas en el estudio relativas a la tipología de obras en relación al espacio concreto donde se ubican las obras, siendo un espacio de escaso valor botánico.

No se afecta a la Red Natura 2000, las posibles afecciones han sido valoradas en un anexo específico y, al no estar dentro de ningún espacio protegido y no prever impactos sobre los valores de conservación de estos espacios, se ha descartado su afección. Señalar como impactos más destacados el riesgo de colisión, efecto barrera, y ocupación del hábitat para especies de fauna que utilizan este espacio. Sin embargo, la relativa baja superficie ocupada en relación con las extensiones de secanos y matorral situadas en el entorno hace que el impacto no sea considerado como severo.

Destacar el impacto positivo sobre todo relativo a la generación de energía renovable, y los efectos positivos de carácter socioeconómico señalados y que, indirectamente, podría implicar creación de empleo. Estos impactos se han calificado como moderados positivos.

Se han incorporado numerosas medidas correctoras que ayudarán a rebajar la puntuación de la valoración de la importancia de buena parte de los impactos. En este sentido hay que destacar impactos como las afecciones a la vegetación natural, y sobre la fauna, y por otro lado las medidas compensatorias planteadas, etc.

Otros impactos temporales o de escasa magnitud han sido directamente calificados como Compatibles, entendiendo que no afectarán directamente al medio natural ni a la calidad ambiental del ámbito de estudio. Son impactos poco relevantes como los derivados de las molestias durante la fase de construcción que afectarán a la calidad del aire (contaminación por polvo, gases y acústica), lo cual puede considerarse de escasa relevancia dado su carácter temporal y por tratarse de un espacio ya antropizado, sin poblaciones cercanas afectadas. También debe indicarse el impacto limitado generado sobre una vía pecuaria.

En general la zona afectada directamente sólo presenta valores ambientales significativos en relación a la presencia de avifauna esteparia y por ser zona de campeo de grandes rapaces, así como la presencia de varios HIC en las áreas naturales, no conociéndose la presencia de taxones de flora catalogada.

### **Por todo ello se concluye:**

Considerando que el proyecto consiste la construcción de una PSFV y PE, que generará energía renovable y puestos de trabajo.

Considerando el grado de antropización de todo el espacio, la reducida afección a formaciones vegetales naturales destacables y nula afección de Hábitats de Interés Comunitario dentro del marco espacial, y la no afección directa a espacios protegidos.

Teniendo en cuenta que el área se incluye en un área de especial valor para las aves esteparias, encontrándose especies catalogadas en el entorno, tales como sisón común, alondra ricotí y ganga ortega, ganga ibérica alcavaran común, nidificando además el cernícalo primilla, águila real, alimoche, y aves rupícolas en áreas más o menos cercanas. No detectándose en el entorno de los proyectos ejemplares de especies esteparias.

Considerando que la poligonal seleccionada no se integra dentro de espacios naturales de la Red Natural de Aragón, y considerando que no se afecta directamente a especies de flora catalogadas.

Anotándose la visibilidad que tendría el PSFV y sobre todo el PE desde determinados puntos de observación, sumándose al impacto generado por el resto de proyectos y aerogeneradores existentes.

Teniendo en cuenta el necesario cumplimiento de adopción de las necesarias medidas preventivas y correctoras, y las compensatorias, sobre todo para minimizar impactos sobre especies catalogadas de avifauna.

Teniendo en cuenta el carácter localizado de los impactos descritos, siendo algunos de ellos reversibles, recuperables y de escasa magnitud.

Y, por último, teniendo en cuenta los impactos sinérgicos y acumulativos relativos al impacto de este proyecto respecto a la proyección de otros parques solares fotovoltaicos y parques eólicos en la zona, considerado como moderado.

La valoración global de las afecciones de las obras relativas al parque híbrido solar fotovoltaico y eólico Remolinos, situado en los términos municipales de Rueda de Jalón y Lumpiaque (Provincia de Zaragoza), puede considerarse de impacto **MODERADO** respecto a las afecciones al medio ambiente, pasando a ser en buena parte **COMPATIBLE** tras el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias señaladas, y bajo la supervisión del desarrollo del plan de seguimiento ambiental. No obstante, dada la persistencia de un número significativo de impactos moderados y siendo la mayoría de ellos sinérgicos, estas medidas podrán ser ampliadas por el órgano ambiental competente.

#### AUTORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Fdo. Miguel Ángel Martínez Montenegro  
Geógrafo y Director Gerente de Magister S.L.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar García, Maria José; Velarde Suárez, Sandra; Argüelles Díaz, Katia María (2012). El impacto acústico de las turbinas eólicas sobre las personas y colectivos: métodos de evaluación y control. Departamento de Energía. Universidad de Oviedo.

Alcántara, Manuel –coord- (2007) A. *Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón flora*. Huesca. 377pp.

Alcántara, Manuel –coord- (2007) B. “*Pterocles orientalis* (Linnaeus, 1758) ganga ortega, ortega, churra, gorgota. *Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón fauna*. Huesca. 172-175 pp.

Anthos (2012). *Sistema de información sobre las plantas de España*. Recuperado el 18/08/2022 de Anthos. Sistema de información sobre las plantas de España.

Badía, D. 2021. iARASOL, programa interactivo para el estudio y clasificación de suelos de Aragón (<http://www.suelosdearagon.com/>).

BirdLife International (2022). *Important Bird Areas factsheet: Llanos de Plasencia*. Recuperado el 15/12/2022 de <http://www.birdlife.org>.

Campo, B.; Ruíz, E. (2019). *Anfibios y reptiles de Aragón. Atlas de distribución. Guía gráfica*. Zaragoza. 271 pp.

CENER (2020). *Mapa eólico ibérico*. Recuperado el 05/01/2023 de Mapa Eólico Ibérico ([mapaeolicoiberico.com](http://mapaeolicoiberico.com))

Confederación Hidrográfica del Ebro (2009). *Geoportal SitEbro*. Recuperado el 05/01/2023 de <http://iber.chebro.es/geoportal/>

Comisión Europea (2018). Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU nature legislation.

Comisión Europea (2022). *PVGIS Sistema de información Geográfica Fotovoltaico*. Revisado el 29/08/2022 en [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/pvgis-photovoltaic-geographical-information-system\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/pvgis-photovoltaic-geographical-information-system_en)

Conesa Fernández-Vitoria, Vicente (1995). *Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental*. Ed Mundi-Prensa. 2ª edición. Bilbao. 390 pp.

DGA (2011). A. “Biorregión mediterránea. MATORRALES ARBORESCENTES DE *Juniperus spp.*”. *Manual de Gestión del Hábitat: Ficha de manejo y observación*. Recuperado el 05/01/2023 de Hábitats naturales de Interés Comunitario. Gobierno de Aragón ([aragon.es](http://aragon.es))

DGA (2011). B. “Biorregión mediterránea. 6220 ZONAS SUBESTÉPICAS DE GRAMÍNEAS Y ANUALES DEL *Thero-Brachypodietea*”. *Manual de Gestión del Hábitat: Ficha de manejo y conservación*. Recuperado el 05/01/2023 de Hábitats naturales de Interés Comunitario. Gobierno de Aragón ([aragon.es](http://aragon.es))

DGA (2011). C. “Biorregión mediterránea. 9560 pinares (sud-) mediterráneos de *Pinus Nigra* endémicos (\*)”. *Manual de Gestión del Hábitat: Ficha de manejo y conservación*. Recuperado el 05/01/2023 de Hábitats naturales de Interés Comunitario. Gobierno de Aragón ([aragon.es](http://aragon.es))

DGA (2021). *Plan de Gestión de la Red Natura 2000*. Recogido el 05/01/2023 de <https://aplicaciones.aragon.es/prw/pages/menu.xhtml>



Domínguez del Valle, Jon; Cervantes Peralta (2012). *Propuesta metodológica para el seguimiento del impacto ambiental de parques eólicos sobre los vertebrados voladores*. Material y métodos. Evaluación Ambiental: Responsabilidad, Vigilancia, Eficacia. Pp 325-333

Domínguez del Valle, Jon; Cervantes Peralta, Francisco; Arroyo, Roldán Arroyo, J.M. (2013). *La biodiversidad local como indicador de cambios ambientales inducidos por una central fotovoltaica*. Evaluación ambiental: gestión. seguimiento. Innovación. pp 461-474.

Folch, Ramón; Palau Garrabou, Joseph M.; Moreso Ventura, Anna (2012). *El transporte eléctrico y su impacto ambiental. Reflexiones y propuestas para la mejora de la evaluación ambiental*. Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental. 1ª edición 171 pp.

Gobierno de Aragón. 2019. Atlas Climático de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.

Hötter, H., Thomsen, K.-M. y Jeromin, H. (2006). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. In Michael-Otto-Institut im NABU (Ed.), *Michael-Otto-Institut im NABU, Berghusen*.

IAEST. 2022. Instituto Aragonés de Estadística. Gobierno de Aragón. *Ficha territorial municipio*. Año 2021. Recuperado el 21/12/2022 de <http://aplicaciones.aragon.es/mtiae/menu?idp=1&action=menu&tipo=2&padre=536&idt=50002>

IDEAragón. 2021. Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón. Gobierno de Aragón, Instituto Geográfico de Aragón. Aplicación digital.

IGEAR (2022). Visor 2D IDEAragón. Recuperado el 05/01/2023 de <https://idearagon.aragon.es/visor/>

IGME (1992). Hojas MAGNA 2ª Serie. Recuperado el 05/01/2022 de <http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx?language=es>

IPE. CSIC (2005). *Atlas de la flora de Aragón., Herbario de Jaca*. Recuperado el 18/01/2023 de [Herbario de Jaca \(csic.es\)](http://herbario.jaca.csic.es)

Madroño, A.; González, C.; Atienza, J.C. –ed- (2004). *Libro rojo de las aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad – SEO/BirdLife. Madrid.

Meteosim Truewind (2009). *Atlas eólico de Aragón*. Gobierno de España. Recuperado el 05/01/2023 de

[http://bases.cortesaragon.es/bases/Ndocumen.nsf/e86600a24e054a61c12576d2002e551c/7687ff40363e2a4bc125762700430cda/\\$FILE/Mapas%20eolicos%20Arag%C3%B3n.pdf](http://bases.cortesaragon.es/bases/Ndocumen.nsf/e86600a24e054a61c12576d2002e551c/7687ff40363e2a4bc125762700430cda/$FILE/Mapas%20eolicos%20Arag%C3%B3n.pdf)

Ministerio para la Transición Ecológica. (2019). *Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en red natura 2000. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario*.

Ministerio Para la Transición Ecológica MITECO (2020). Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2022). *Evaluación de la Calidad del Aire en España. Informe Anual (2021)*.

Montero, Gregorio; López Leiva, César; Ruiz Peinado, Ricardo; López Senespleda, Eduardo; Onrubia, Raquel; Pasalodos, María (En trámite). *Producción de biomasa y fijación de carbono por*

*los matorrales españoles y por el horizonte orgánico superficial de los suelos forestales*. Revisado el 31/08/2022 de [https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/publicaciones/publicaciones-de-desarrollo-rural/librobiomasadigital\\_tcm30-538563.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/publicaciones/publicaciones-de-desarrollo-rural/librobiomasadigital_tcm30-538563.pdf)

Montesinos, D, Otto, R.; Fernández Palacios, J. M., 2009. 9560 Bosques endémicos de *Juniperus* spp (\*). En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid. 84 p.

Montesinos, D.; García, D., 2009. 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 52 p.

Nugent, D.; Sovacool, B.K. (2014). *Assessing the lifecycle greenhouse gas emissions from solar PV and wind energy: A critical meta-survey*.

Red Eléctrica de España (2021). *El sistema eléctrico español. Avance 2021*. Recuperado el 25/08/2022 de [www.ree.es/sites/default/files/publication/2022/03/downloadable/Avance\\_ISE\\_2021.pdf](http://www.ree.es/sites/default/files/publication/2022/03/downloadable/Avance_ISE_2021.pdf)

Rivas Martínez, S. 1987. *Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

SIGA. 2022 *Sistema de Información Geográfico Agrario, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*. Ministerio para la Transición Ecológica. Recuperado el 18/03/2022 de <https://sig.mapama.gob.es/siga/>

Sampietro, F.J., E. Pelayo, F. Hernández Fernández, M. Cabrera y J. Guiral (eds.) 2000. Aves de Aragón. Atlas de especies nidificantes. Diputación General de Aragón.

Ríos, S.; Salvador, F., 2009. 6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales (\*). VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 88 p.

Weather Spark (2022). *Clima promedio en Lumpiaque, España*. Recuperado el 15/12/2022 de <https://es.weatherspark.com/y/40522/Clima-promedio-en-Lumpiaque-Espa%C3%B1a-durante-todo-el-a%C3%B1o>

## 12. ANEXOS

ANEXO 1. CARTOGRAFÍA

ANEXO 2. ANÁLISIS DEL IMPACTO VISUAL. ESTUDIO DE VISIBILIDAD DEL PARQUE SOLAR  
FOTOVOLTAICO

ANEXO 3. AFECCIONES INDIRECTAS A LA RED NATURA 2000

ANEXO 4. EVALUACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS AL ESTUDIO DE IMPACTO  
AMBIENTAL DEL PSFV y PE

ANEXO 5. RESIDUOS GENERADOS Y ANÁLISIS HUELLA DE CARBONO ASOCIADA AL PROYECTO  
E INCIDENCIA DEL PROYECTO EN EL CAMBIO CLIMÁTICO

ANEXO 6. RESUMEN NO TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 7. ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS DEL PARQUE EÓLICO

ANEXO 8. PLAN DE RESTAURACIÓN

ANEXO 9. ESTUDIO DE RUIDO

ANEXO 10. RESOLUCIONES PATRIMONIO